# REVISTA de AERONÁUTICA



ENERO

AÑO 1949

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

NUM. 98 (150)

# REVISTA DE AERONAUTICA

PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

AÑO IX (2.ª EPOCA) - NUMERO 98

Dirección y Administración: JUAN DE MENA, 8 - MADRID - Teléfonos 21 58 74 y 21 50 74


## SUMARIO

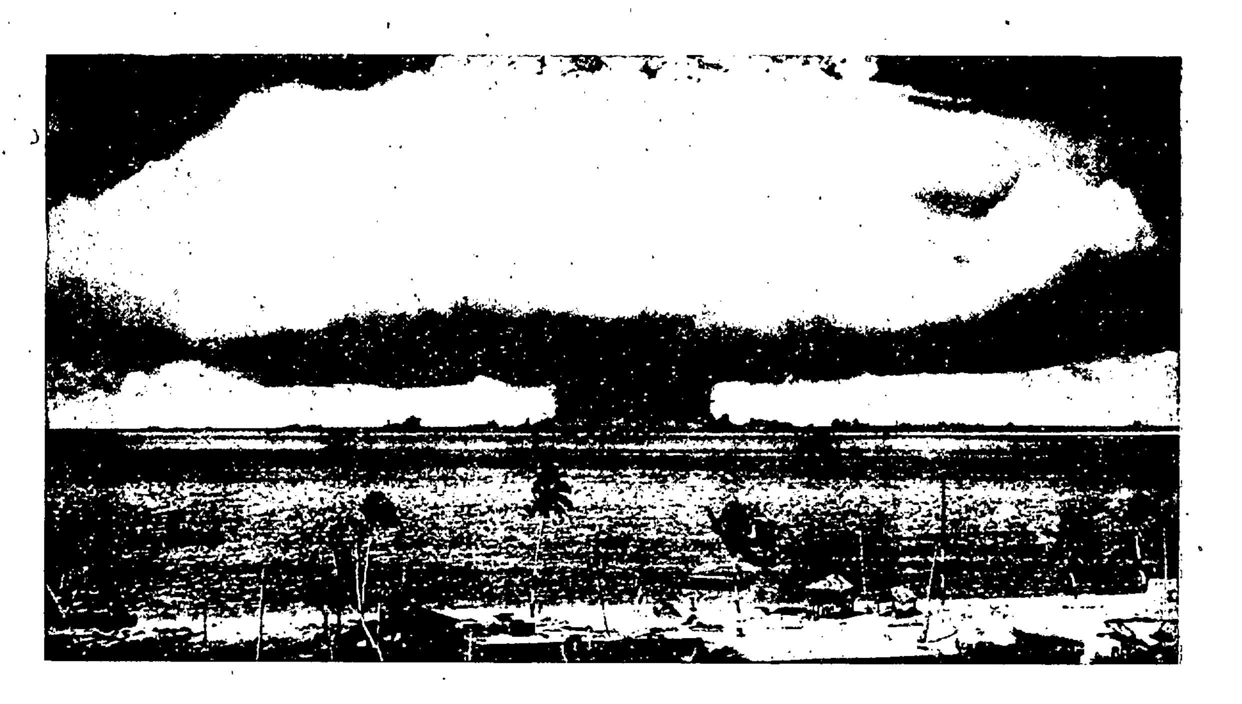





| | | |
|---|---|---|
| Número corriente....... | **5** | pesetas. |
| Número atrasado....... | **10** | — |
| Suscripción semestral... | **25** | — |
| Suscripción anual....... | **50** | — |



*Una fase de la adaptación de nueve turbo-reactores General Electric J-35 a un grupo de Northrop B-35 "Ala Volante".*



# Las experiencias de Bikini

Por el General GARCIA DE PRUNEDA.
Jefe Nacional de Defensa Pasiva.

Hace más de dos años se han celebrado estas experiencias; sin embargo, poco se conoce de ellas. Las informaciones aparecidas en la Prensa carecen de precisión y de detalle; pero tomando de ellas lo que parece más serio, alguna noticia publicada en la revista americana "Bulletin of the Atomic Scientists" y el libro francés del General L. M. Chassin, "Estrategia y Bomba Atómica", que da bastantes detalles, pueden darse al público noticias que no son definitivas ni precisas, pero que deben interesar a los lectores de cosas bélicas, y por ello me decido a darlas a la publicidad.

Debe hacerse notar que si la información es bastante detallada respecto a la organización y preparación de las experiencias, es vaga en cambio cuando llega a hablar de los resultados, por lo cual no puede sacarse de ella todavía ninguna consecuencia definitiva.

Entre el 1 y el 24 de julio de 1946 tuvieron lugar estas experiencias, que presentaron carácter científico y militar.

El científico tenía interés, porque lo mismo en las experiencias de Nuevo Méjico que en Hiroshima y Nagasaki no se habían instalado instrumentos de medida para determinar con rigor las características y los efectos, cosa que se ha hecho en Bikini, y desde el punto de vista militar, en Hiroshima y Nagasaki no había sufrido efectos de la bomba atómica ningún buque de guerra, y era interesante saber cómo podían defenderse de sus ataques las estructuras de los modernos buques.

Las experiencias se dividen en dos fases: una en que la bomba hiciera explosión a centenares de metros de altura para conocer los efectos en las superestructuras, y otra, que haciendo explosión a algunos metros debajo del agua pusiera a prueba las obras muertas de los buques.

La flota objeto de experimentación, que como víctima propiciatoria se ancló en el atolón de Bikini, se componía nada menos que de 77 buques de varios tamaños, anclados en círculos concéntricos alrededor del

acorazado americano "Nevada", que era el objetivo principal. Sin entrar en detalle de la composición de esta flota, sí debe indicarse que había cinco acorazados de 26.000 toneladas; tres cruceros tipo "Wáshigton" (10.000); otro de 6.000; dos portaviones, uno de ellos grande; 15 destructores, ocho submarinos y 41 buques ligeros.

En los puentes se colocaron armmentos terrestres y aéreos, municiones, explosivos, aviones y animales de distintas especies; unos completamente al natural, otros con algún vestido protector y hasta el pelo cortado para poder apreciar el efecto en la piel.

Respecto a las investigaciones científicas se orientaron en siete órdenes distintas de investigación: estudio del soplo, de la presión y del choque; produción de olas y estudio oceanográfico; ondas electromagnéticas; emanaciones radiológicas; radiometría; radiaciones de toda índole y fotografía. Para desarrollar estas investigaciones se puso en movimiento un material enorme. En algunos buques objetivos se dispusieron instrumentos que permitieran calcular los efectos de la explosión, entre ellos los que llaman los americanos "crushers", pequeños émbolos de acero que bajo la influencia de presión deforman una esfera de cobre en el fondo de un cilindro y hojas de aluminio que podría romper o deformar la presión del choque. También se pusieron instrumentos muy complicados para medir las presiones submarinas y la velocidad del choque; es decir, en estos buques se instaló un verdadero laboratorio de precisión con aparatos registradores.

Para poder medir los efectos de la explosión en el momento que se produjese, y dentro de la seta de explosión, se prepararon aviones sin pilotos, que se lanzarían en momento oportuno para atravesar la seta. Estos aviones llevaban aparatos registradores de velocidad, situación y altura; otros, con transmisores de televisión y contadores de rayos cósmicos. Los aviones con piloto no debían acercarse a menos de 14 kilómetros del centro de la explosión, mientras que los anteriormente dichos se dirigían sistemáticamente hacia la nube radioactiva.

Para los efectos de oceanografía y estudio de las olas se establecieron sondadores acústicos y sismógrafos, no sólo en el mismo atolón de Bikini, sino en las islas próximas.

No se olvidó la biología, la geología y el estudio de la fauna y de la flora, incluso en la submarina, que ha sido objeto de la experiencia, y lo mismo la ionización y las ondas electromagnéticas. Se estableció también un sistema completo de "radar", construído especialmente para el objeto.

Se trató de estudiar con el mayor detalle los efectos radioactivos, tanto los producidos directamente en la explosión como los causados por la radiación inducida; para ello se colocaron toda clase de aparatos registradores conocidos y se hizo también estud ioespectroscópico.

Merece especial mención la instalación fotográfica: se instalaron cámaras de 16 y 35 mm., colocadas en torres de acero de 25 metros de altura, que estaban protegidas del calor por procedimientos especiales y controladas por radio. En los aparatos sin piloto a que antes nos hemos referido se instalaron nada menos que 300 aparatos fotográficos.

Como dato definitivo para realizar la experiencia fué necesaria la previsión meteorológica, porque era necesario asegurar que el tiempo estaría claro para que el bombardero pudiera apuntar correctamente desde 10.000 metros de altura, y que reinara viento del Este hasta 20.000 metros para asegurar que la nube radioactiva no se dirigiera hacia la flota del Almirante Blandy, que estaría situada al este del atolón.

Las indicaciones anteriores, aun cuando sean en extracto, dan clara idea de la enorme importancia de los ensayos y de la cantidad y calidad de los medios puestos en juego.

Hasta aquí nos hemos referido a la parte que pudiera llamarse estrategia y orgánica de la operación. La táctica se desarrolló del modo siguiente: decidido el día "D" para hacer la operación y la hora "H", una superfortaleza volante, acompañada de otras dos, debía despegar de una isla situada lejos del atolón de Bikini, para subir a 10.000 metros y realizar sobre el atolón tres pasos sin disparar, por encima del acorazado "Nevada", que era el objetivo principal. Después de estas tres vueltas debía lanzar su

bomba, que es la cuarta en el orden de las experiencias que hasta este momento se conocen, e inmediatamente debía virar a toda velocidad para alejarse de la explosión. Otras dos superfortalezas la acompañaban, y en el momento que vieran virar a su matalote lanzaban otros aparatos e instrumentos de medida y se alejaban rápidamente. Mientras se hacían estas operaciones previas, volarían otros aparatos pilotados por hombres, encargados unos de la fotografía y otros de la prensa y radiodifusión. Al mismo tiempo los aparatos sin piloto lanzados en el momento oportuno entrarían en la zona peligrosa, dirigido cada uno por un aparato especial y todos a las órdenes del Mando superior, debían atravesar la nube atómica a alturas varias entre 800 y 8.500 metros, conducidos cada uno hasta el límite de seguridad y dejados después en libertad, de tal manera qu describieran un semicírculo en la nube, y cogidos de nuevo por sus mandos poderlos hacer volver a su base.

Esta enorme organización aeronáutica llevaba consigo una flota en movimiento de unos 40 buques, entre los cuales había unidades de salvamento, buques grúas, buques talleres y hasta dos buques hospitales.

Todos los datos anteriores son bastante minuciosos; pero este detalle falta en el momento en que interesa saber algo de la bomba empleada y su procedimiento de utilización. Aquí ya se entra en el secreto.

Debe, en primer lugar, hacerse notar que los observadores extranjeros habían recibido aviso de que no se les podía decir nada de los puntos siguientes, que son los más importantes: situación exacta del punto de explosión de la bomba, tanto en distancia como en altitud; situación relativa de los buques objetivos con relación al acorazado "Nevada"; todos los informes referentes al transporte y lanzamiento de la bomba; valores exactos de temperatura y presiones; grado de eficacia de la bomba, y por último, conocimiento de las fotografías de donde se pudieran sacar datos para los resultados anteriores.

Con esta base se comprende que la información, o por lo menos la que hasta ahora se ha hecho pública, sea por desgracia muy incompleta.

Respecto a la bomba, parece era de plutonio, del mismo tipo que la de Nagasaki. Según informaciones, que no están confirmadas, esta bomba tenía bastantes kilos de plutonio, dividido en dos semiesferas, rodeados a su vez de berilio en un tubo de unos 20 centímetros de diámetro y dos metros de largo. Llevaba una espoleta compuesta de sales de radio (?) y de glicinio (?) capaz de provocar el bombardeo de neutrones, que estaba sujeta a una de las semiesferas para producir la explosión, poniéndolas en contacto algún sistema que pudo ser de relojería. El tubo que contenía las dos esferas y la espoleta estaba a su vez alojado en una masa de tugsteno; la longitud total de la bomba debía ser de unos 10 metros, con peso de cuatro toneladas. Llevaba también un dispositivo de autodestrucción, previsto para el caso de que no funcionase el muelle que en definitiva debía producir la explosión.

Como detalle muy singular, dicen las informaciones que la bomba no llevaba paracaídas; al contrario de las que se lanzaron en Hiroshima y Nagasaki.

Estos fueron los preparativos de la experiencia quizá mayor que se ha llevado a cabo en toda la existencia de la Humanidad. La operación se desarrolló con arreglo al plan previsto.

La bomba se preparó en sus últimos detalles en la noche del 30 de junio al 1 de julio, cerca del avión, que despegó a las cinco cincuenta y cuatro de la mañana; el tiempo era bueno y el viento del este reinaba como había previsto la meteorología; veinte minutos después, la tripulación del avión armó la bomba, hizo éste las tres pasadas sin disparar y anunció que media hora después haría el disparo.

La bomba estalló a los cuarenta segundos de arrojarla y produjo una enorme llama roja, seguida instantes después por una inmensa nube gris claro con destellos púrpura y rosa, que se elevó hacia la estratosfera. Algunos espectadores que habían asistido a las experiencias de Los Alamos, en Nuevo Méjico, dijeron que esta nube fué mucho menor. La primera seta se formó a poca altura sobre el mar; apareció una segunda a los 7.000 metros (en vez de los 13.000 que se había pensado), y una tercera y última, a 12.000 (en vez de los 20.000 pre-

vistos). Cinco minutos después de la explosión el diámetro de la seta más alta parece no pasaba de 1.500 metros, cuando en la explosión de Nuevo Méjico había llegado a 2.500 en el mismo tiempo.

Todo el atolón de Bikini estaba cubierto por el humo; los aparatos sin piloto atravesaron, como se había previsto, la nube para ejecutar las observaciones, y en el tiempo fijado se empezaron a recoger.

Media hora después del lanzamiento de la bomba se dirigieron sobre el atolón unas canoas de motor con mando a distancia. Los registradores acusaron pocos efectos radioactivos y pudieron los observadores ir a los buques objetivos para sacar conclusiones (1).

Hoy día es todavía difícil formarse una idea exacta de los resultados que se han obtenido; por tanto, es necesario limitarse a los informes oficiales que se han publicado, pero recordando que los observadores extranjeros, como antes se ha dicho, podían tener escasas informaciones.

Puede afirmarse, sin embargo, que los resultados han sido mucho menores de lo que se esperaba, porque el bombardero que arrojó la bomba parece que apuntó mal y ésta hizo explosión a muchos centenares de metros por la popa del "Nevada", que era el objetivo. Los resultados que oficialmente se conocen han sido los siguientes: un torpedero y dos transportes se hundieron rápidamente; un crucero y un torpedero, al día siguiente; un portaviones—en la vertical del cual parece que hizo explosión la bomba—y un submarino han quedado gravemente averiados; muchos barcos se incendiaron; dos acorazados y un crucero de 10.000 toneladas, que eran los únicos buques grandes que se encontraban en un radio de 800 metros de la vertical de la explosión, han tenido las superestructuras muy averiadas, y probablemente hubieran quedado fuera de combate. En total, 59 buques situados a menos de 500 metros del acorazado en cuya vertical hizo explosión la bomba, han sido averiados de tal manera que seguramente hubieran tenido que ir a una base naval para ser reparados; tenían sobre todo deformaciones en los puentes y mamparas de compartimientos estancos, en los palos, chimeneas, y en general, en las superestructuras altas. El armamento de Infantería dispuesto en los puentes ha sufrido mucho; pero los explosivos no han hecho explosión. Si hubiera habido personal viviente, parece que las bajas hubieran sido muchas; pero los que estaban en el interior y al abrigo de las radiaciones se cree que hubieran podido seguir desempeñando su misión en los buques donde no han sufrido demasiado los cascos.



Aunque se esperaban, en general, efectos mucho mayores, es necesario no olvidar que una sola bomba ha puesto fuera de combate muchos navíos, cinco hundidos y nueve gravemente afectados. Sin embargo, más allá de los 500 metros de la vertical de la explosión la bomba causó escasos destrozos.

El Almirante Blandy se ha declarado muy satisfecho del éxito, y anunció que su Ejército, compuesto nada menos que de 32.000 especialistas, se disponía a preparar la quinta experiencia atómica.

Esta tuvo lugar el 24 de julio. La bomba se preparó dentro de una campana especial estanca, sumergida unos 15 metros por debajo del buque que la transportaba; la explosión parece que se produjo por radio desde un buque situado a unos 25 kilómetros, y el objetivo eran 87 barcos fondeados en círculos concéntricos alrededor de la chalana de la que estaba suspendida la bomba; se tomaron las mismas precauciones y se colocaron las mismas instalaciones

(1) Este párrafo se ha traducido íntegramente del original, pero se hace notar la falta de precisión de datos. A partir de este párrafo todo son hipótesis.

científicas que se habían preparado para la cuarta experiencia.

Los espectadores, algo desalentados por el resultado de la prueba anterior, esperaban tener en ésta noticias sensacionales; pero una vez más resultaron defraudados: produjo la bomba una enorme tromba de agua de unos 700 metros de diámetro y que subió hasta 1.500 metros, y una columna de vapor y humo que llegó a 3.000. Los efectos de la explosión se notaron con gran vibración en el buque que llevaban los periodistas; pero al contrario de lo que ocurrió en la primera experiencia, el ruido se oyó claramente hasta en Europa. Las olas que produjo la explosión fueron menores de lo que se preveía, y en las orillas no llegó a tres metros de altura.

En cuanto a los navíos, los resultados fueron los siguientes: inmediatamente después de disiparse la nube atómica se vió que habían desaparecido por completo un acorazado de 26.000 toneladas, un petrolero y un buque auxiliar. Los cascos de numerosos buques habían resultado gravemente averiados, y al día siguiente un portaviones de 32.000 toneladas se hundió, lo mismo que a los dos días ocurrió a un gran acorazado japonés y a otros siete buques relativamente pequeños .

Se habían también preparado como objetivos ocho submarinos a distintas profundidades, de los cuales parece ser que se perdieron cinco. Como cosa un poco singular se hace notar que la radioactividad intensa en las aguas se ha comprobado con bastante persistencia y lo mismo en los buques.

Es todavía muy pronto para poder sacar consecuencias definitivas de estas dos experiencias; pero se puede hacer notar que la bomba atómica es imperfecta, porque su rendimiento es muy pequeño y la cantidad de energía desprendida es mucho menor de lo que los cálculos hacían sospechar. Esto puede suceder porque, cuando empiezan a descomponerse los núcleos de plutonio en el centro de la masa, la explosión del primer núcleo produce una dilatación tan rápida del conjunto, que los neutrones no pueden llegar a bombardear los núcleos de la periferia, y por esto se desintegra una pequeñísima parte del plutonio que forma la bomba. De aquí se ha deducido la necesidad de rodear la esfera de un envuelto de grafito para que sirva de reflector y de tungsteno, para que pueda permitir retrasar la dispersión de los pedazos; es decir, proceder de modo similar a como se trata la materia prima para obtener el plutonio, utilizando un moderador de la reacción. A pesar de tomar estas precauciones, hay enorme pérdida de energía, y los investigadores tienen que estudiar el modo de remediar tal defecto.

Como final de este artículo puede decirse que la bomba atómica no es probable llegue a tener los resultados exagerados propagados en la Prensa, que decía podían llegar hasta hacer saltar el Globo terrestre; pero no cabe duda es un elemento de guerra muy peligroso, que tendrá gran importancia en un conflicto futuro.

La vulnerabilidad en la tierra es grande, y por tanto, será necesario que los elementos bélicos, para resistir, tendrán que enterrarse o diseminarse en la superficie, evitando las concentraciones industriales y de abastecimiento.

Consecuencias similares podrán deducirse para la Aviación.

Desde el punto de vista naval, la conclusión probable es que, aunque el acorazado siga siendo la cosa más segura, en el caso de guerra autómica debería estar continuamente en movimiento, y esto es imposible, porque siempre será necesario a las flotas de guerra entrar en puertos para abastecimiento y reparación.

Por todo ello, el porvenir es incierto; pero no hay motivo ninguno para desconfiar, y que, como siempre ha pasado en la historia de la guerra, a un arma nueva siempre se le ha encontrado el antídoto. Contra las armas blancas se encontró primero el escudo, luego las armaduras para los hombres de armas, y contra el cañón rayado, las gruesas corazas de los buques de guerra. ¿Por qué desconfiar de que el ingenio del hombre, puesto en tensión para trabajar, no es capaz de encontrar el antídoto contra la bomba atómica?

# El factor geográfico desde un punto de vista aeronáutico

*Este artículo constituye una segunda parte del publicado en el número anterior con el título "Los dos Mediterráneos".*

(Recopilación, exposición y comentarios, por el Coronel de Aviación A. RUEDA URETA.)

## EL FACTOR GEOGRÁFICO.

### *La extensión y la insularidad.*

"La Geografía y la Estrategia modernas se relacionan e influyen recíprocamente en el nuevo concepto, que resumimos al decir Geopolítica, y queremos hacer nuestros, aunque en algunos puntos algo modificados, ciertos conceptos del Coronel Gontard, expuestos en un artículo publicado en la revista francesa "Informations Militaires".

Es cierto que las condiciones estratégicas tienen un origen esencial en las condiciones geográficas. Y que a su vez los medios de que dispongan los beligerantes revalorizan sus propias condiciones geográficas y desvalorizan las del enemigo.

Los obstáculos o accidentes geográficos, ya hemos dicho cómo tienden a desvalorizarse ante los progresos mecánicos, y en general, avances técnicos; sobre todo "la extensión o distancia" y su corolario "el tiempo"; con la natural consecuencia final de la oportunidad de la presencia y permanencia.

De aquí claro es que se deriva una amplitud muchísimo mayor del alcance del Campo Estratégico, que incluye ya al total de los océanos y empieza a observar con primordial interés y seria preocupación las zonas polares (muy especialmente la zona ártica) desde el punto de vista de una lucha entre hemisferios a través del Polo. Ello es lo que obliga a desechar conceptos anticuados y, viendo sus nuevas importancias, reducir los accidentes y espacios geográficos a su efectivo valor actual, para llegar así al fundamento acertado de lo que ha de ser una Política Estratégica o Geopolítica Militar del presente panorama internacional entre los dos grandes bloques del antiguo y nuevo continente; como asimismo dentro de cada uno de estos continentes entre sus partes Norte y Sur, u Oriental y Occidental, según la estructura de sus masas de tierra firme y espacios insulares.

Antes de estallar cualquier guerra, efectivamente, toda buena Política Económica Militar se reduce a un estudio y consecución preliminar pacífica de poseer y ocupar el mejor sistema de Bases de apoyo y puntos de partida, para en momento oportuno tener ventajas de iniciativa, la mejor posición dominante posible, las mejores condiciones de defensa de rutas y dominios lejanos, como asimismo comprender bajo el alcance de los medios propios de ataque el máximo posible de los puntos vulnerables y esenciales de la Economía de Guerra del enemigo y de su capacidad de resistir.

El resto (durante la paz) estriba en contar con el Potencial Bélico Moderno que hará falta en su día; y en la labor importantísima de esa otra guerra oculta, que hoy se libra entre los laboratorios secretos de la Investigación Científica.

Respecto al *factor geográfico*, el Almirante Castex dijo, con frase irrebatible y definitiva, que *"una situación geográfica favorable no es por sí misma un elemento decisivo, y no puede en modo alguno compensar una carencia de fuerzas, ni siquiera una diferencia de ellas demasiado grande"*; es solamente una ventaja suplementaria del elemento primordial, que es la potencia bélica efectiva.

La situación geográfica es a modo de un castillo o fortaleza, que puede ser mejor o peor, pero que de nada serviría aunque fuese inmejorable si estuviese deficientemente defendido por una guarnición desarmada. Lo único utilizable sería la Torre del Home-

naje para escribir una página más de heroico sacrificio estéril. Un monumento más a las derrotas heroicas, en el mejor de los casos. En realidad sólo significará un valor negativo en potencia, pues no tardaría en convertirse en un valor efectivo en manos del enemigo, que aprovecharía para sí (tras ocuparla) las ventajas que proporciona esa disposición geográfica.

Alemania no pudo utilizar su posición geográficamente ventajosa de mayo a junio de 1944, al llegar a las costas del Canal, para dar el salto a Inglaterra (que hubiera significado la Victoria final) por haber perdido la Batalla Aérea de Londres, al no contar con el Potencial Bélico Aéreo necesario; y así el Canal de la Mancha, obstáculo geográfico tradicional, no perdió sino muy relativamente su valor clásico bajo los golpes de las "bombas volantes", que, no obstante, rompieron el aislamiento británico. Y, en cambio, cuando tras el contraataque aéreo aliado y su Ofensiva Estratégica de Bombardeo contra la Europa ocupada y contra el corazón de los resortes de la economía y resistencia de guerra alemanas, consiguieron lograr la Supremacía Aérea indispensable para su Desembarco en Normandía, ese mismo obstáculo geográfico del Canal (aun reforzado con la formidable Muralla del Atlántico) resultó totalmente desvalorizado. Este ejemplo que nos presenta en su artículo el Coronel Gontard, está perfectamente elegido para demostrar el valor solamente ocasional de lo geográfico en relación al Poder Bélico efectivo.

*La misma situación geográfica, en poder incluso del mismo beligerante, puede revestir valores muy diferentes conforme evolucionen las fuerzas relativas y la situación geográfica del adversario.*

De esto último, la Campaña del Pacífico puede ser un vivero de ejemplos y situaciones variadísimas, que siempre reforzarán la verdad irrebatible de esta frase.

Lo que en un momento dado pudo ser Base Trampolín avanzada, en otro momento se pudo transformar en punto vulnerable y fortaleza sitiada a punto de rendición.

*"La extensión".*

*La extensión,* o su componente logística *la distancia* y su consecuencia estratégica *el tiempo* (oportunidad y permanencia), han planteado, efectivamente, a los Mandos militares los más arduos problemas de estrategia y logística. El axioma militar de *ser más fuerte en un punto dado en un momento también dado,* que es *el alfa y la omega* de la Victoria y del Arte Militar, no es otra cosa que una combinación de tiempos y espacios y de previsión de posibilidades. En definitiva, preparación logística, para lograr un propósito estratégico por medio de una ejecución táctica.

Pero como uno de los más importantes factores geográficos a considerar es esa secuela logística de la "distancia", aparece como variante mecánica "la velocidad", que es la que en definitiva calibra (puesto que le da tamaño o duración) al resultado o solución "tiempo". En esto la Motorización terrestre y la Aviación han introducido las mayores y principales variaciones a los conceptos y capacidades de la Logística y de la Estrategia; por tanto, la Aviación y la Motorización son las que más han variado el valor logístico del "factor geográfico".

La "extensión" como superficie y no como distancia, tiene su máxima influencia en *la diseminación defensiva* y en la *capacidad ofensiva.* En efecto, no sólo hay que considerar en una "Gran Extensión" las distancias a que tendrían que internarse las formaciones de Bombardeo Aéreo Estratégico, con todos los problemas derivados de "Caza de acompañamiento" y "navegación radioelectrónica", sino la dificultad que significa para el resultado efectivo del Bombardeo la capacidad de llevar la diseminación de objetivos claves (o muy importantes) hasta un grado que haga casi ineficaces los bombardeos estratégicos. Aunque éstos siempre tendrán un resultado indirecto si consiguen levantar a la Caza de Defensa enemiga y hacerla entablar combate con la Caza propia en condiciones técnico-mecánicas que le sean desfavorables por la superioridad del material de caza de acompañamiento y el buen armamento defensivo de los bombarderos.

En cuanto a la *extensión,* desde el punto de vista de la *capacidad ofensiva,* nos hemos querido referir al caso de que si cuando Inglaterra estaba no sólo saturada de aeródromos, sino incluso muy sobrepasada esa saturación, no hubiera ya estado el Arma Aérea Alemana reducida a una situación defensiva, aquella aglomeración hubiese sig-

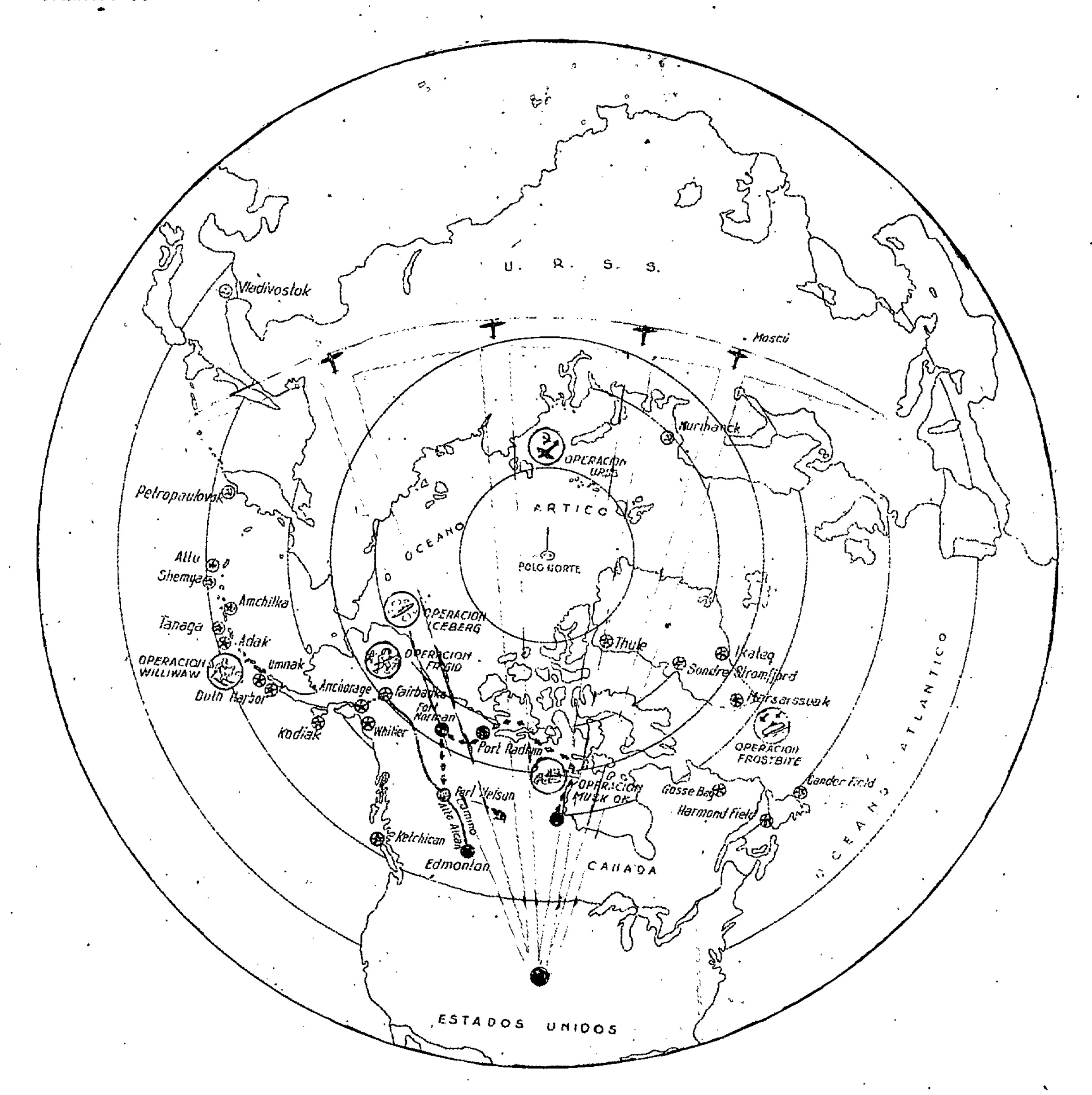
nificado una enorme vulnerabilidad, la cual sólo puede evitarse con la diseminación; y ésta es sólo posible si se dispone de *extensión geográfica.* Este punto concreto del límite de capacidad o saturación de instalaciones aéreas (aeródromos militares) es un extremo que nos parece muy importante y que sólo de una manera circunstancial y poco completa hemos visto tratado hasta ahora. Es una consideración del "factor geográfico", que no sólo no va a tender a disminuir a medida que aumenta el Poder Aéreo, sino que más bien tenderá a agudizarse con la importancia y número de los aeródromos que ello exigiría. En cierto modo, quizá este *factor geográfico de la saturación de Bases Aéreas* sea, en países de pequeña extensión geográfica, uno de los elementos primordiales que limiten su Poder Aéreo, tanto o más que el "factor económico". Esto, como es natural, alcanza más a la Aviación de Bombardeo Estratégico que a los Aeródromos de Caza (que se defienden por sí mismos y son para el enemigo tanto un objetivo a atacar como un punto de la Defensa Antiaeronáutica a evitar).

Habría, pues, como dice el Coronel Gontard, que ver si la extensión sigue o no siendo la "gran devoradora de medios", susceptible de seguir socavando los fundamentos de la Victoria Estratégica; a pesar de la Motorización (guerra relámpago) y del alcance de más de 10.000 kilómetros de los radios de acción del Bombardeo.

En esta *Era del Aire,* la *propulsión por reacción* y las velocidades supersónicas dejan abierta una interrogación que tiene por ahora todo el carácter de una incógnita, respecto a los nuevos límites y capacidades de la Caza y del Bombardeo Aéreos; y ello tiene tal influencia sobre las Nuevas Doctrinas de Guerra en Aire, Mar y Tierra, que hasta ver algo más clara esta nueva situación de la Aeronáutica, todo lo demás queda sujeto a revisión; pero puede asegurarse, no obstante, que *ante los progresos técnicos el obstáculo o accidente "superficie" tiende a disminuir de valor, tanto por lo que se refiere al "factor distancia" como por lo que se refiere al "factor tiempo".*

No queremos dejar de hacer referencia a que *la ocupación* de superficie conquistada por aire seguiría exigiendo una posterior "debilitación" de las tropas de tierra disponibles para seguir las operaciones en la cantidad de ellas que quedasen guarneciendo lo conquistado por el Aire, en la forma única que el Aire podría conquistar (por aniquilamiento si es una zona que por no necesitarse posteriormente pudiera ser sujeta a guerra de exterminio; o por hacerla eventualmente inhabitable para el enemigo, si por pensarse en su utilización posterior solamente se le sometiese a guerra de debilitación y paralización temporal). De todos modos, y de no ser ocupada por tropas terrestres propias, lo volvería a ser por tropas enemigas, o exigiría una *presencia aérea,* que significaría una mayor debilitación de los medios del ataque que ocupándola con tropas propias de tierra, que pudieran ser de viejos reservistas o tropas de primera línea en períodos de descanso. También quizá se estableciesen en ellas, si así convenía, nuevas Bases Aéreas de Ataque avanzadas, o de Defensa y Seguridad Antiaéreas. De todos modos la doctrina moderna de ocupación no es diseminada, sino de núcleos fuertes y Bases Aéreas, todo reunido, que ejercieran vigilancia, y de columnas móviles de fuerzas blindadas; sin olvidarse del fracaso alemán en Rusia ni de las victorias y derrotas, tanto Aliadas como del Eje, en Africa (siempre ligadas a los carros, la Aviación, el combustible y el municionamiento), como asimismo de lo que la "extensión" ha significado para los americanos en el Pacífico, al principio de la guerra, en aquel teatro de operaciones; y lo que ha significado para los japoneses al final; siempre ligado en aquel teatro marítimo de enorme extensión, a las Bases Aéreas Terrestres y a aquellas otras Bases Aéreas (tan precarias, pero tan imprescindibles) como son los Portaviones, en teatros de operaciones de aquella libertad de movimientos y lejanía de costas; tan diferentes a la anulación que sufren esos mismos Portaviones en teatros marítimos de pequeña extensión o mares cerrados, como el Mediterráneo, dados los alcances y elementos del ataque aéreo con bombas y torpedos desde Bases Aéreas de Tierra.

Nimitz y Mac Arthur, para no ser tragados y agotados por la *superficie,* se limitaron a conquistar las Bases estrictamente necesarias, desdeñando lo secundario y evitando la diseminación hasta donde lo permitía el radio de acción aéreo.




*Los alcances americanos sobre Rusia señalan al mismo tiempo los puntos de partida de los posibles ataques rusos contra Norteamérica.*

*Un avance moderno no tiene por qué revestir las características de una ocupación de la superficie, sino que debe limitarse al desplazamiento de bases avanzadas* (aeronavales o aeroterrestres) *y al enlace entre las partes, neutralizando por vigilancia e influencia el resto del país.*

La diseminación es efectivamente en los países de gran extensión geográfica (Rusia así lo hizo; Inglaterra y Alemania no pudieron hacerlo sino en más pequeña proporción o haciendo instalaciones subterráneas) una dificultad que parece difícilmente superable para el Bombardeo Estratégico. Sólo parece recurso la información exacta del enclave de los objetivos, su bombardeo por procedimientos de la máxima exactitud (parece que diurno) y el aumento del poder explosivo de las bombas (energía atómica; contra esto se presenta la enorme carestía de multiplicar los puntos a castigar con bomba atómica).

Respecto a la saturación del efecto del bom-

bardeo, puede ser por *acumulación de elementos de ataque en lugar y tiempo* para saturar las defensas activas y sobrepasar las pasivas (especialmente el Servicio de Extinción de Incendios) mediante la multiplicación de focos al mismo tiempo; o bien mediante el empleo de medios atómicos y radioactivos.

*"La insularidad".*

*La insularidad,* base de la Geopolítica de Guerra inglesa, ha sufrido un duro golpe con la aparición de la Aviación y de los proyectiles dirigidos. Si aún en 1944 fué suficiente para la salvación de Inglaterra, hay que aceptar que se debió a un Poder Aéreo Alemán todavía incipiente, mal armado, con bombas pequeñas, ciego por no estar aún resueltos los métodos "radar" del Bombardeo, y posteriormente (bajo el ataque de las "V-1" y de las "V-2"), porque estos proyectiles concebidos para ser portadores del explosivo atómico, tuvieron que ser enviados por los alemanes, cargados con explosivos normales (por el fracaso o retraso de su investigación científica sobre la consecución de la energía atómica), ya que de otro modo el resultado de aquel bombardeo con proyectiles autodirigidos (especialmente con las "V-2" de velocidad supersónica) no se hubiera diferenciado mucho del resultado sobre el Japón, tras la explosión atómica en Hiroshima, dada la situación de Inglaterra que llegó a ser casi tan crítica como la del Japón.

Hoy día, sólo un gran océano constituye un foso capaz de ser tomado en cuenta como elemento defensivo contra un ataque por fuerzas de superficie, siempre que se cuente con un Poder Naval efectivo en proporción al del enemigo.

Pero, como dice el Informe Finletter, hay otro elemento que es el Aire; y contra los ataques que por él puedan llegar, el aislamiento del agua ha bajado mucho de importancia y el aire se ha convertido en un nuevo océano navegable para el ataque y en un nuevo problema para la seguridad y la defensa.

Norteamérica está más asegurada contra un ataque por la ocupación del Japón a distancia, que por cualquier defensa local dentro de su territorio. Y su peligro frente a Rusia y su acción contra Rusia parece que es y tendrá que ser a través del casquete polar ártico.

¿Y Rusia, bajo una amenaza enemiga? Su masa de 200 millones de habitantes es algo que merece tenerse en cuenta. Su extensión geográfica inmensa es una ventaja que en relación a la dispersión le permitió salvarse en 1942; desde el punto de vista de sufrir un ataque con energía atómica, sólo "la dispersión" es la circunstancia a considerar.

Norteamérica, en este extremo, con sus industrias vitales concentradas en la periferia de aquel continente, está en inferioridad de condiciones para una dispersión, que se haría difícil y trastornaría toda la actual organización de la industria americana en cadena o en serie.

El pueblo ruso cumpliría sin rechistar, por costumbre, cualquier orden draconiana de abandonar sus hogares en las grandes poblaciones y dispersarse.

El pueblo americano, acostumbrado a su libertad y sus derechos, presentaría resistencia a cualquier orden de dispersión que significase en cierta forma militarizarlo.

El secreto está también en favor de Rusia.

En cambio, no puede decirse que Rusia posea en absoluto condiciones de *insularidad,* pues sus posibles enemigos poseen cabezas de puente, o bases avanzadas, tanto en el continente Eurásico como próximas a él; y en cierta forma, podría decirse, que el "bloque soviético" está prácticamente cercado y bajo la amenaza de muy posible acción estratégica desde la clásica "posición ventajosa enemiga" de los ataques concéntricos.

A ambos lados Oriental y Occidental están cubiertos por América los fosos del Pacífico y del Atlántico; y por el Sur, la Unión Sudafricana que Inglaterra mantiene y refuerza (Chipre, Palestina, Egipto, Tripolitania, Malta, Gibraltar), que se reforzarían con la Tracia turca y las penínsulas Griega, Itálica e Ibérica (dejando a Francia como una incógnita a resolver) Esta línea se continúa en Oriente, arrancando de Filipinas, y por el sistema sudasiático se apoya en el Océano Indico, en Kenya y en Australia; contando con el Irán y la Anatolia Turca y el Golfo Pérsico. Allá en el Extremo Oriente están las bases de la India, Ceilán, Singapur e Insulandia.

Se constituye así una curva (desde Islan-

dia, por todo el Sur hasta las Aleutianas) desde cuyos puntos pueden ser atacados y alcanzados, como hemos dicho, la casi totalidad de los puntos vitales de Rusia.

¿Y por el Norte?

La contestación a esta pregunta implica la nueva importancia que, tanto hemos repetido, adquiere el casquete polar Artico.

Las instalaciones norteamericanas se reducen a la Base Aeronaval de Amchitka en Alaska y los aeródromos de Fairbanks (desde donde partieron todos los aviones que durante la guerra pasada se le facilitaron a los rusos).

A través de los bancos de los hielos polares, América y Rusia distan solamente unos 2.500 kms. El norte de Eurasia viene a estar a unos 3.500 kms. de la tierra de Grant. Desde unas bases americanas en Groenlandia, Moscú estaría a 4.000 kms. de distancia, y Berlín, a sólo 3.000.

Pero si esas bases en Groenlandia fuesen rusas, estarían a 2.500 de Otawa y a 3.500 de Wáshington.

Las bases de Alaska a través del Pacífico distan 3.250 kms. de Yakutsk y 4.800 de Wladivostock.

Con aviones que ya pasan de los 10.000 kilómetros de vuelo y que no han puesto fin aún al crecimiento de sus radios de acción, el concepto de la *insularidad* sufre un rudo golpe, incluso entre países separados por los grandes océanos; mucho más si se ve la cuestión a través del Polo.

A través del Polo resulta perjudicada Rusia en relación a la situación geográfica, pues los centros industriales de Rusia europea y de Siberia están más próximos al Polo que los de Norteamérica (Leningrado, a los 60°; Magnitogorsk, a los 53°; Moscú, a los 56°). Lo cual se agrava además en virtud de que las tierras nórdicas desde donde América partiría para sus ataques están más cerca del Polo que las bases de partida rusas, y los centros industriales norteamericanos, más lejos del Polo que los rusos; siendo la desventaja americana la antes señalada, de hallarse sus centros industriales de Filadelfia, Chicago y Nueva York muy concentrados y difícilmente diseminables, sin revolucionar toda su organización industrial en cadena y en serie.

Es por lo dicho, para América del Norte, una cuestión esencial el unir la suerte de Groenlandia a la suya propia desde tiempos de paz. Pero Groenlandia no ve el claro peligro ruso y está muy celosa de su independencia.

En el norte del Canadá están sobre la bahía de Hudson la gran Base de Port-Churchill y dos Bases que la cubren más al Norte, que son las dos de "Crystal" (en la tierra de Baffin), como ya hemos dicho.

La creación de un "Comité de Defensa Americano Canadiense" para la organización militar de los territorios del Extremo Norte y las maniobras americanas en Alaska del año 1947, con inclusión de paracaidistas, como asimismo la creación de estaciones meteorológicas y rutas de enlace y aprovisionamiento, demuestran que el Canadá, prestando su "extensión geográfica", y Norteamérica sus elementos, se preparan a crear una posición militar favorable en el Artico; dándole todo el interés que el asunto y la región geográfica se merecen.

Sin olvidarnos que en el norte del Canadá se encuentra el segundo en importancia de los dos yacimientos de uranio mayores del mundo.

No queremos resistir al deseo de terminar esta recopilación de ideas sobre Geopolítica con unos párrafos de un artículo del General Carl Spaatz, publicado en "Life". De sus conceptos podríamos sacar una definición de Geopolítica Aérea ("La geografía económica de guerra, con relación a los radios de acción y tiempos de vuelo"). Pero he aquí esos párrafos del General Spaatz:

¿Existe realmente un "punto de vista del aviador"? Y de existir, ¿se diferencia esencialmente del punto de vista de otra persona cualquiera?

Existe, sí; aunque nada tiene que ver con "el aire lejano de su mirada", que los novelistas acostumbran a poner cuando describen un tipo de aviador.

Lo único que realmente comparten todos los aviadores del mundo, y que no es común a cualquier otra agrupación profesional, es un sentido agudamente desarrollado de los factores tiempo y alcance del poder, o bien lo que pudiéramos llamar *un sentido especial de la Geografía con relación al tiempo.*

El aviador, cuando en su mente reprodu-

ce la imagen del mundo, contempla una geografía libre de las acostumbradas barreras que forman las tierras y los mares, las montañas y los desiertos.

Se imagina a las naciones dispuestas sobre una superficie continua curvada, el punto más lejano de la cual está a unas cuarenta y ocho horas de vuelo (cuya equivalencia en espacio sería a razón de 300 millas/hora, o sea de 480 kms.). Son como sendas o caminos del aire, directos a los centros vitales del enemigo (fábricas, ciudades, redes de comunicación), y en general a toda la estructura económica y al mismo corazón de su sociedad.

Es un concepto de la guerra revolucionario.

A pesar de las lecciones de la última guerra, las otras armas siguen considerando al aviador como una especie de saltimbanqui, que trata de especular con la dorada baratija de una fácil Victoria mediante el Poder Aéreo; y opinan que sería una verdadera calamidad depositar excesiva confianza en el Arma Aérea como cosa exclusiva. Este es el cogollo de la argumentación en favor de la llamada "fuerza equilibrada", basada en una igualdad cuantitativa o proporción fija, más que en un equilibrio científico con relación a una tarea militar dada.

El problema de atacar Norteamérica a un posible enemigo euroasiático, se podría ver en una figura en la cual se describiesen círculos de un radio de 3.200 kms. (alcance de los "B-29" mejorados) desde los centros de gravedad de la industria que interesa (Moscú, industria ligera principalmente) los Urales y la zona Ucrania-Volga (predominantemente en industria pesada), y el Cáucaso (petróleo y metales).

Para ver así en qué puntos de esas circunferencias (o dentro de esos círculos) deberían tener sus bases aéreas los bombarderos. Aparecen así las Islas Británicas, Islandia, Norte de Africa, Irak, el Iram, el Pakistán (Karachi), Africa Norte, India, Arabia Saudita, Francia y parte de Europa, China y Japón, como puntos en las circunferencias límites.

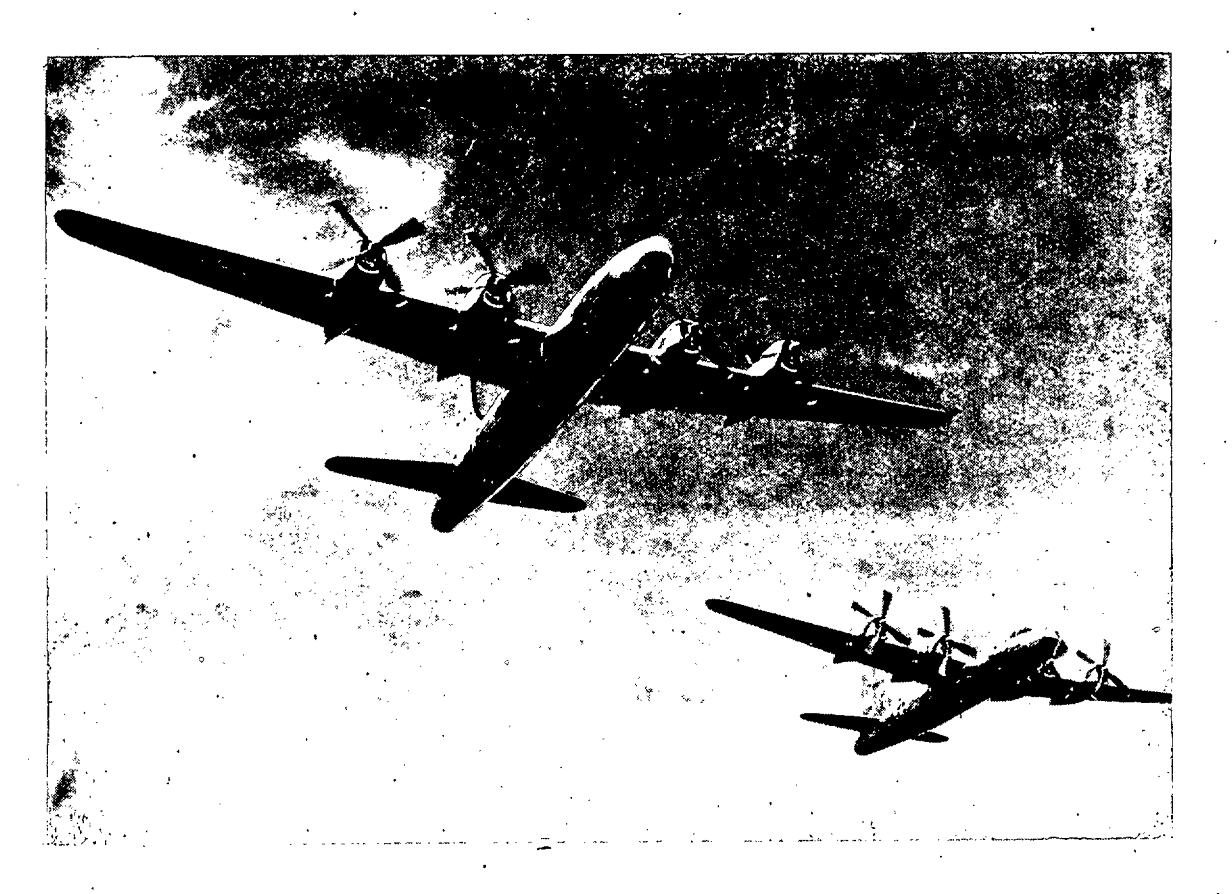
Aun en el caso de que un enemigo en potencia produjera actualmente la bomba atómica, existen escasas probabilidades de que iniciase una guerra hasta haber almacenado un número suficiente de ellas.

Y aun en el caso de que consiguiera construir una buena copia del avión portador de la bomba, no le iba a resultar tan fácil "copiar" una buena Fuerza Aérea Estratégica, ya que la americana representa el resultado de veinte años de evolución.

Pero la aparición del avión ruso "Tupolev" significa el agujereamiento del "cojín o almohadón oceánico", tras el que, durante dos guerras, movilizaron su capacidad industrial los Estados Unidos de Norteamérica, sin ser molestados. De esta forma, el aislacionismo ("insularidad") americano, en el sentido militar de la palabra, ha terminado de una manera irremediable, aunque aún continúa el debate sobre la abstracción política.

El futuro próximo del Artico no se encuentra bien definido todavía, a causa—entre otras cosas—de que los grandes itinerarios que pasan sobre el Polo son los que unen a los Estados Unidos y el Canadá con el Asia Oriental y Central, y a que aunque ha quedado demostrado el interés que suponen dichos itinerarios, el hecho de que la U. R. S. S. constituye un territorio que hay que atravesar obligatoriamente, pero que se encuentra cerrado al tráfico, retarda su "disfrute" metódico. Si nos atenemos a cierta información, la U. R. S. S. sería invitada por el Canadá a intercambiar datos sobre las condiciones meteorológicas del Artico. Ello constituiría, sin duda, un primer paso por el camino de la cooperación pacífica entre anglosajones y rusos, que tienden a repartirse el Artico.

Las circunstancias actuales no parecen, sin embargo, extraordinariamente favorables a nada que signifique colaboración entre anglosajones y rusos.



# Estrategia del Aire

Teniente Coronel de E. M. ANTONIO CORES
Profesor de Arte Militar de la Escuela de Estado Mayor
del Ejército de Tierra.

La enseñanza fundamental que en estrategia ha producido la segunda guerra mundial para las Fuerzas del Aire ha sido la demostración práctica de que el arma aérea es capaz por sí sola de plantear y resolver una batalla, dando con ello plena personalidad a una estrategia propia.

En tal base, el Ejército del Aire como el de Tierra son capaces cada uno, con plena independencia, de bosquejar y terminar una empresa militar, de cambiar el signo de una campaña, pero con un hecho diferencial que es función de dos rasgos característicos:

1.º Que las Fuerzas del Aire pueden operar en virtud de una estrategia propia, o bien como precedente o consecuencia de un proyecto estratégico terrestre o naval.

2.º Que sus métodos son de mayor complejidad responden a una estrategia más difícil, pero menos propicia en cambio a las concepciones del arte militar.

Lo primero, puesto a prueba en hechos concretos de la segunda guerra mundial, es perfectamente lógico: los principios estratégicos son eternos, los medios de vencer son siempre los mismos: la amplitud, la velocidad y la potencia han resuelto todas las batallas del mundo desde Canas, y son justamente los factores que con rasgos más acusados pueden definir el grado de eficacia

de los Ejércitos del Aire en función de unas posibilidades de maquinismo que antes alineaban las naciones por grados de posibilidad ofensiva y ahora tienen dimensiones de exigencia.

En la última guerra se dieron dos grandes *batallas aéreas* de magnitud estratégica, sin mixtificaciones con otros proyectos estratégicos marítimos o terrestres, fueron: *La Batalla de Inglaterra* (agosto del 40, mayo del 41), y la *de Alemania*, que representa la culminación de las operaciones aéreas estratégicas de 1941, la perfecta cooperación de la RAF con los grandes refuerzos aéreos americanos, y en definitiva, la puesta en práctica de los preparativos de la invasión por una gran ofensiva estratégica aérea, que, comenzando el 11 de enero del 44, había de seguir noche y día hasta el día "D" de la colosal operación tridimensional, que fué la batalla de Normandía (6 de junio).

Cada una reperesenta en la marcha general de la contienda, algo más que el dominio del aire, como vamos a observar brevemente.

La Batalla de Inglaterra, planteada por iniciativa alemana a continuación de la caída de Francia, era perfectamente lógica: aislada Gran Bretaña en el interior de una gran tenaza que empezaba en el lado Norte y terminaba en las costas de Francia, escasa de Aviación y de DCA, y el Ejército, desprovisto del material que había perdido en Dunquerque, sólo quedaba la incógnita de la gran moral inglesa. Enfrente, Alemania, con un Ejército victorioso, 250 Divisiones y 12 blindadas entrenadas, una Luftwaffe en plena potencia con 5.000 aviones de primera línea, sólo quedaba intacto como triunfo ofensivo la escuadra inglesa; como recurso defensivo, el Paso de Caláis, y en potencia, los recursos del Imperio.

Sorprendido el propio Mando alemán por la situación, nada tenía previsto para intentar la invasión (la operación gigantesca, que años después Eisenhower se encargó de demostrar, era posible).

Simultáneamente a la labor febril de preparar el asalto a Inglaterra se hacía preciso, como condición previa, neutralizar su flota naval; y al fin, desembarcar en suelo inglés las Divisiones de la Wehrmacht.

Y en efecto, a principios de agosto del 40, el Mariscal Kesselring y el mismo Mariscal Goering anunciaron el gran ataque aéreo preparatorio como inminente.

Así fué planteada la primera gran batalla de la Historia del Arte Militar Aéreo, en cuyo análisis de factores, como en el de cualquier otra batalla terrestre, han de figurar: el ritual examen de la situación, de las fuerzas y de los materiales aéreos en presencia, de la organización de los mandos y de las fases clásicas de la batalla: ruptura-desgaste, reacción ofensiva inglesa y explotación estratégica.

La otra gran batalla, la de *Alemania*, tuvo una fase totalmente independiente, al extremo que la tarea asignada a las Fuerzas Aéreas Estratégicas anglosajonas se conoce con el nombre de operación "Pointblank", planeada en enero de 1943, y cuya finalidad era tener dominada la Fuerza Aérea enemiga el día "D" del desembarco para aplicar después, en perfecta cooperación, la inmensa fuerza de los aliados.

Respecto al segundo punto (que la estrategia aérea es de más difícil aplicación que la terrestre), es consecuencia del predominio del factor material sobre el moral y de la mayor dimensión de sus elementos estratégicos; por eso, como todo arte es sinónimo de sencillez, la introducción de unos elementos previos de cálculo para el planteamiento de un plan estratégico aéreo, dificulta forzosamente el sistema y su solución. Para convencerse basta acudir de nuevo al análisis comparativo de las dos batallas aéreas que acabamos de citar.

La batalla de Inglaterra, en su planteamiento del lado alemán, tuvo un fin estratégico esencial: debilitar las defensas de caza inglesas de tal modo que el Arma Aérea del atacante quedara libre para apoyar la proyectada invasión de las Islas Británicas; ello era exigencia de las experiencias de Holanda y Bélgica, que habían demostrado lo que se podía conseguir con fuerzas blindadas operando en estrecho acuerdo con un Arma Aérea dueña del aire

La supremacía aérea era doblemente necesaria porque el grueso de las fuerzas terrestres había de ser transportado por mar a través del Canal de la Mancha.

Eran, pues, objetivos estrategios previos:

1.º Obtener la supremacía aérea sobre el Canal y el sur de Inglaterra.

2.º Neutralizar la Flota naval británica.

3.º Desembarcar en suelo inglés las Divisiones de la Wehrmacht.

Para ello, el plan de ataque aéreo se había de suceder en las fases siguientes:

Primera fase.—Ataque a convoyes, puertos y aeródromos de la costa Sur (8-18 de agosto).

Segunda fase.—Ataque a aeródromos de caza del interior (hasta 5 de septiembre).

Tercera fase.—Ataque a Londres (hasta 5 de octubre).

Cuarta fase.—Guerra de desgaste.

De este propósito estratégico se derivaba ya el primer dilema de la RAF, como prueba de que la diversión estratégica se había logrado.

¿Atendería el Mando inglés a la defensa metropolitana o seguiría el plan general de enviar a Francia Unidades de caza?

El análisis de los "medios" por el Estado Mayor del Aire era bien problemático; se calculaban necesarios para la defensa del país 52 grupos de caza, y al estallar la guerra sólo se disponía del equivalente a 34.

Saldría de los límites de este estudio analizar el detalle de tal batalla; bástenos recordar (para reforzar su semblanza a una terrestre) que son perfectamente asimilables sus fases respectivas: acción ofensiva a convoyes y puertos (equivalente a la maniobra terrestre de ruptura); bombardeos a aeródromos del interior, o sea la maniobra de penetración terrestre; ataque a Londres (aniquilamiento), y finalmente, maniobra en retirada de la Lutfwaffe. Después, y vencida la crisis fundamental, guerra de desgaste y ofensiva de la RAF (explotación estratégica).

Por añadidura, y como constante del concepto estratégico, se observa el influjo ininterrumpido de los dos principios fundamentales.

La *amplitud*, que conservó siempre la Lutfwaffe, que podía disponer de un amplio frente para desencadenar sus ataques; así asestaba primero un golpe desde Calais contra Londres, y luego, tras un intervalo perfectamente calculado, cuando estimaba que uno de los grupos de caza se hallaba en el límite de disponibilidades del combustible, se lanzaba un fuerte ataque contra Southampton o Liverpool. Otras veces ataques montados con preparativos y volumen formidables se traducían en meras fintas, y los bombarderos se alejaban antes de haber alcanzado las costas de Inglaterra para volver de nuevo a la media hora cuando los cazas enviados para interceptarlos estuviesen aterrizando.

El otro factor fundamental, la *potencia*, fué precisamente el que jugó papel principal, el que evolucionó en contra de las fuerzas alemanas; fué sin duda el "pecado original" de la Aviación alemana; la errónea evaluación de la potencia y la velocidad, dando primacía a la segunda, a costa del armamento.

Por el contrario, la construcción aeronáutica inglesa había buscado especialmente la calidad en función del armamento y de la agilidad de sus aparatos.

El "Spitfire" y el "Hurricane", ambos de excelentes motor y velocidad, hasta 585 kilómetros por hora el primero, tenían blindaje protector del piloto y ocho ametralladoras ligeras tirando fuera del círculo de la hélice. Frente a ellos, el monomotor "Messerschmitt-109", sólo con cuatro ametralladoras, más rápido, pero menos manejable.

El resultado fué que ya en octubre, si la Royal Air Force había perdido 733 aparatos y 375 pilotos, la Lutfwaffe estaba en vías de agotamiento; entre el 8 de agosto y el 31 de octubre había perdido 2.375 aparatos. No hay Flota Aérea en el mundo que pueda soportar estas cifras de bajas en ese tiempo, y es precisamente lo que en mayor porcentaje representa el índice del factor estratégico que estamos considerando, y el que de un modo rotundo influyó en la decisión de la batalla.

En cambio, la otra batalla (la operación Pointblank) se planteó para conseguir el mismo fin—dominio de la Fuerza Aérea enemiga—; pero por un sistema estratégico totalmente distinto, muy similar a la fase de explotación de la de Inglaterra.

El plan aéreo preparatorio de la operación anfibia constaba de dos partes, de ellas

la primera era la auténtica batalla aérea con un fin estratégico propio; tenía, en efecto, una misión fundamental: atacar el potencial industrial de Alemania, dando preferencia a las posibilidades de producción de material aéreo (sin excluir rodamientos de bolas, gasolina sintética, material de guerra) y varias misiones que, secundarias en principio—en marzo—, irían adquiriendo primacía al aproximarse al día "D", a saber:

a) Destrucción de objetivos ferroviarios para aislar el futuro campo de batalla e impedir la afluencia de refuerzos, sobre todo de unidades blindadas; llegó a su mayor intensidad en mayo por suma de acción de las fuerzas estratégicas tácticas.

b) Bombardeo de puertos y de campos de Aviación, en la proximidad del área de asalto, de baterías costeras, de estaciones de "radar", etc.

c) Y una fase de "última hora", de máximo interés para la estrategia terrestre, consistente en la destrucción de carreteras y caminos, puentes del Sena y Loire y defensas costeras para ablandar la "Muralla del Atlántico"; esta fase venía combinada con acciones de diversión sobre las costas del Paso de Calais y de Bélgica, que sembrando hasta última hora la indecisión del lugar del desembarco multiplicaba la sorpresa estratégica y táctica del momento inicial de la operación anfibia.

Es decir, que la *Batalla Aérea de Alemania* tuvo una fase de absoluta personalidad, con un objeto estratégico concreto, cuyo éxito fué condición inexcusable para la realización del proyecto de superficie (el desembarco).

Pero el sistema, el método estratégico, fué totalmente distinto al de la Batalla de Inglaterra, fué más ortodoxo, y sus efectos fueron tan marcados, pero incomparables en magnitud respecto a los elementos en juego y sobre todo al momento en la marcha general de la contienda.

En su desarrollo presidieron, como siempre, los principios: Hubo *amplitud*, no geográfica, pero sí de empleo; la perfecta coordinación de las fuerzas yanquis con las de la RAF permitieron sostener un frente estratégico aéreo sobre el cielo alemán constantemente abrumador; y hubo *potencia* por esa misma aglutinación de misiones servidas por una consagrada abundancia de material.

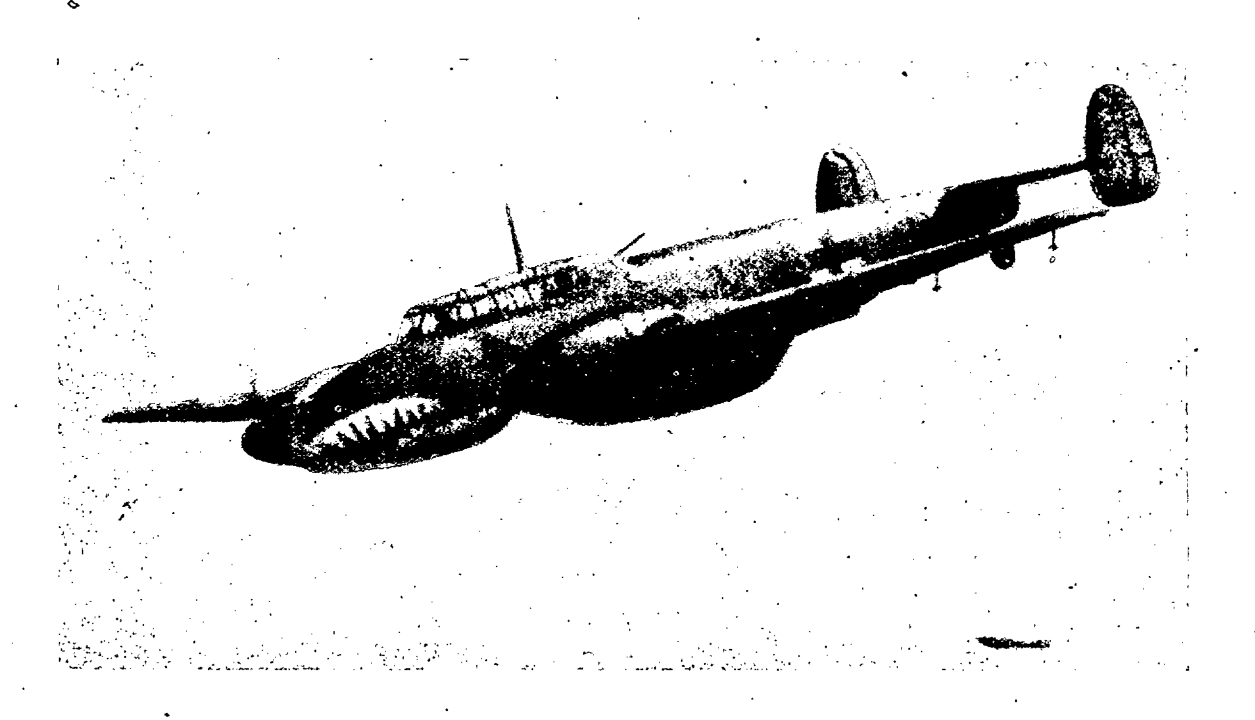
Es decir, que en el año 40 el método estratégico aéreo buscaba esencialmente la destrucción con el combate aéreo; y en el año 44 el choque en el aire venía, por añadidura, a sumarse a los efectos más contundentes en objetivos terrestres lejanos y próximos; ésta es quizá la diferencia fundamental que se obtiene de esta breve revisión histórica.

Bastaría examinar todas las demás intervenciones del Arma Aérea en la segunda guerra mundial para encontrar en seguida en cada una el nexo de la estrategia aérea con la terrestre o con la naval (en Europa, con la primera; en el Pacífico, con la segunda), y entonces, por un simple coeficiente de eliminación quedaría más patente nuestra afirmación de que hay una estrategia aérea pura.

Lo segundo, la complejidad de esa estrategia es justamente lo que mejor puede explicar el gran error de Alemania, que no supo concebir de un golpe la Aviación de acción estratégica lejana, independiente, ni el tipo de aviones y bombas precisas para ello; y esto, que no supo o no pudo rectificar, mas un irreparable retardo en la progresión del material de caza, y en el uso adecuado del "radar", fueron los factores previos de la batalla aérea perdida sobre su propio cielo.

No es extraño; Alemania, que dió al mundo esa pléyade de grandes estrategas terrestres, como Moltke y Schlieffen, que dió la pauta de la cooperación aire-tierra con la solución del perfecto enlace Bombarderos-Carros, la ecuación de la guerra blindada no logró a tiempo la fórmula de la estratetgia aérea adecuada a su Flota del Aire.

Y es que esta estrategia tiene dimensiones distintas que la estrategia de superficie; es cuestión de punto de vista, como ocurre con el aviador que contempla las fronteras de las naciones en un concepto geométrico de distancias y de líneas rectas, sin barreras de tierra, mares y montañas, que son justamente las que condicionan la estrategia terrestre y naval; por eso precisamente esa estrategia del aire cambia tanto la metodología de la guerra.



# Las Fuerzas Aéreas en la segunda Guerra mundial

Por el Comandante del Arma de Aviación FERNANDO QUEROL

## PENETRACION EN ALEMANIA

Una vez enlazadas en Dijón las fuerzas desembarcadas en Normandía y Provenza, iniciaron su penetración hacia el interior de Alemania.

FUERZAS AÉREAS.

*a)* Los aliados contaban con 15.000 aviones, aproximadamente:

— 2.000 del Bomber Command, mandado por *Harris*.

— 2.000 de la 8.ª Fuerza Aérea, mandada por *Doolittle*.

— 2.000 de la 2.ª Fuerza Aérea, mandada por *Conningham*.

— 2.000 de la 9.ª Fuerza Aérea, mandada por *Vandenberg*.

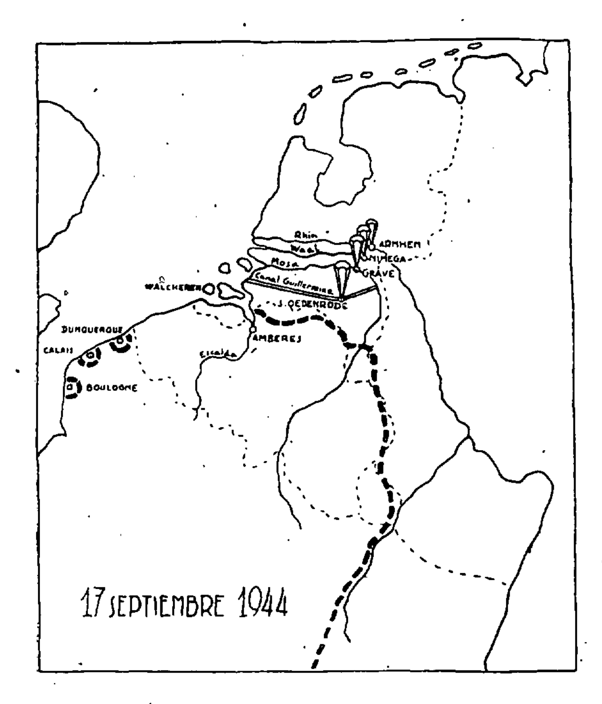
— 1.500 de la 1.ª Fuerza Aérea, mandada por *Webster;* comprendía unidades americanas y francesas.

— 3.500 del I Ejército Aerotransportado, mandado por *Brereton*.

— 1.000 del ADGB (Air Defense Great Britain).

— 1.000 del Coastal Command, mandado por *Douglas*.

*b)* Los alemanes, en esta época, tenían unos 2.250 aviones en el frente occidental, si bien sufrían tal escasez de gasolina, que apenas pudieron actuar.




*Los desembarcos aéreos en los ríos y canales holandeses pretendían salvar estos obstáculos y ocupar intactos sus puentes para poder avanzar después hacia las llanuras septentrionales de Alemania. En esta época las guarniciones de Boulogne, Calais y Dunquerque se resistían aún a capitular.*

OPERACIONES.

A mediados de septiembre, casi toda Francia y Bélgica estaban en manos de los aliados. Obstruída la región de la frontera francoalemana por las líneas Maginot y Sigfrido, el sector más fácil para avanzar era el tradicional de los Países Bajos; para cruzar su zona de ríos y canales, los aliados recurrieron (igual que lo hicieron los alemanes en 1940) a las tropas aerotransportadas.

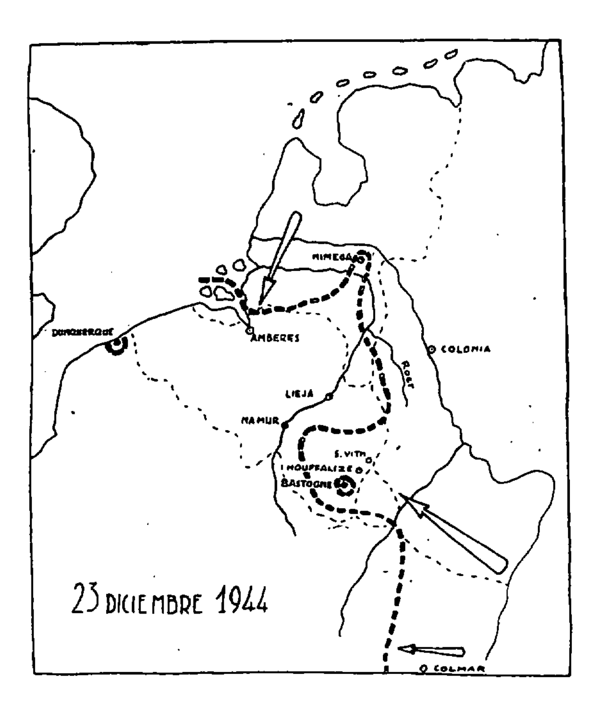
*Arnhem.*—Se pretendía tomar simultáneamente, desde el aire, los siguientes puentes:

— Sobre el Canal Guillermina, en S. Oedenrode.
— Sobre el Mosa, en Grave.
— Sobre el Waal, en Nimega.
— Sobre el Rhin, en Arnhem.

El desembarco aéreo (cuyo nombre clave era "Market") se realizó de día, y, para lograr la sorpresa, no fué precedido por un reblandecimiento de varios días de ataque aéreo, sino que sólo fué preparado con un bombardeo inmediatamente anterior contra la AAA y aeródromos cercanos.

Se emplearon tres Divisiones (1.ª, 82.ª, 101.ª) del I Ejército Aerotransportado; en total se desembarcaron 35.000 soldados (20.190 en paracaídas, 13.781 en planeadores y 905 en aviones de transporte), 1.927 vehículos y 568 cañones.

Como no se disponía de suficientes aviones, las tropas no pudieron ser transportadas de una vez, sino a lo largo de los días 17 y 18 de septiembre; se calculaba que al atardecer del segundo, el avance terrestre (operación "Garden"), iniciado poco después de los primeros desembarcos aéreos, lograría establecer contacto con todos ellos; pero la progresión de las tropas de tierra se vió detenida en Nimega, sin




*La maniobra alemana trataba de expulsar a los aliados de Bélgica y ocupar el puerto de Amberes. La guarnición americana de Bastogne consiguió mantener sus posiciones, aun después de quedar cercada.*

poder enlazar con los 10.000 soldados de la primera División inglesa, desembarcada en paracaídas y planeadores en Arnhem, donde la potencia enemiga era enorme, pues allí estaban descansando tres Divisiones Panzer.

Se intentó reforzar desde el aire a los sitiados de Arnhem; pero varias causas hicieron muy difícil el abastecimiento:

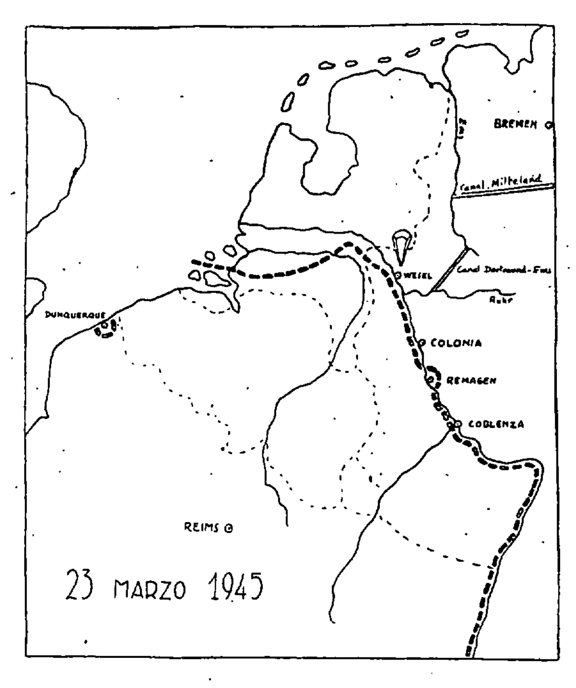
— El mal tiempo que sobrevino.

— El no haber podido ocupar un campo próximo a Arnhem que hubiera permitido el aterrizaje de aviones de transporte.

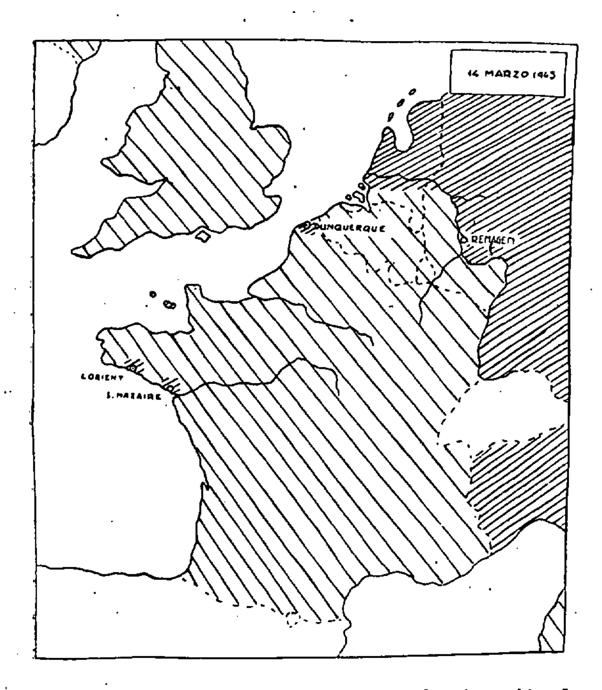
— La súbita aparición de la Aviación alemana, que por primera vez utilizó aviones de reacción en este frente.

— La intensidad del fuego antiaéreo.

Todo ello trajo como consecuencia que sólo con algunos planeadores y paracaídas se pudiera suministrar a las tropas cercadas; a pesar de hacerlo a baja altura, sufriendo graves pérdidas por la AAA alemana, únicamente el 7,5 por 100




*Paso del Rhin. Al mes y medio Alemania firmó el armisticio y terminaba la guerra en Europa.*




*Antes de cruzar el Rhin esta era la situación de los aliados ocupando toda Francia (excepto los puertos de Lorient, St. Nazaire y Dunquerque), toda Bélgica y una pequeña parte de Holanda y de Alemania.*

de los medios lanzados llegaron a manos de sus destinatarios.

A los ocho días de iniciada la operación, sólo 2.000 ingleses consiguieron replegarse y llegar a Nimega; el frente quedó allí detenido, y para evitar que los aliados intentaran avanzar otra vez, los nadadores alemanes volaron el puente sobre el Waal el 28 de septiembre.

Durante el mes de septiembre, los aliados, necesitados de puertos, consiguieron ocupar los de Amberes (día 4), Brest (día 19), Boulogne (día 23), Calais (día 30).

*Amberes.*—Desde que llegaron a esta ciudad intentaron utilizar su puerto (el tercero del mundo por su tamaño), reparando las destrucciones ocasionadas por los alemanes antes de abandonarlo, y limpiando de minas su estuario. Para evitar su uso por los aliados, los alemanes se mantuvieron en la isla de Walcheren, que cerraba sus accesos, y empezaron a lanzar armas "V" contra el mismo.

El día 3 de octubre, 243 "Lancaster", empleando bombas de 5,4 toneladas, consiguieron

romper los diques de tierra (60 metros de ancho en su base y 20 metros en su punto superior) de Walcheren, inundando los asentamientos de los cañones alemanes que dominaban la entrada del estuario del Escalda; seguidamente se realizó un desembarco naval, ocupándose la isla.

Desde el 12 de octubre hasta el 30 de marzo de 1945 se lanzaron 4.248 "V-1" y 1.712 "V-2" contra el puerto y la ciudad. Sin embargo, el trabajo de los equipos portuarios y la eficacia de la AAA aliada lograron, el 26 de noviembre, abrir el puerto a la navegación.

A primeros de diciembre los aliados pensaban penetrar en Alemania, progresando hacia Colonia, después de atravesar el río Roer; en éste existían grandes diques, que interesaba destruir para evitar que los alemanes inundaran el valle al ir a atravesarlo el avance adversario. Los diques sufrieron repetidos ataques diurnos del Bomber Command, los cuales no dieron resultado, dado el gran espesor de sus paredes de retención. Cuando los aliados estaban preparándose para esta ofensiva fueron sorprendidos por la enemiga en las Ardenas.

*Ardenas.*—Esta ofensiva, llamada "del bulge" por los aliados, se inició el 16 de diciembre de 1944. El esfuerzo principal se emprendió a través de la difícil región de las Ardenas, poco guarnecida por los aliados, donde éstos no presumían se pudiera producir; pretendía separar a los ejércitos ingleses y americanos y llegar a Amberes, combinándose con una presión desde el norte de Holanda, mientras se efectuaba una acción de diversión en el sector de Colmar. Constituyó la última desesperada reacción alemana, emprendida con gran escasez de gasolina; tanta, que sus 600 tanques confiaban poder proseguir el avance con la capturada como botín en los depósitos aliados de Namur y Lieja.

Para esta operación tenían dispuestos 2.300 aviones, muchos de ellos de reacción; pero, debido a las pocas existencias de carburante, nunca pudieron hacer más de 800 servicios diarios.

La ofensiva fué iniciada aprovechando las pésimas condiciones meteorológicas de niebla, lluvia y nieve, permitiendo la progresión de las fuerzas blindadas sin ser hostigadas desde el aire; durante el avance los alemanes lanzaron algunos paracaidistas para facilitarlo, alcanzándose el día 23 de diciembre la máxima penetración.

El 24 la niebla se despejó un poco, y gracias a las instalaciones Fido de los aeródromos aliados, su Aviación pudo empezar a actuar, dedicándose casi exclusivamente a atacar las comunicaciones, mientras las tropas terrestres la reclamaban para su apoyo directo; sólo después de castigar severamente los nudos ferroviarios y de carreteras pasó también a operar sobre las primeras líneas del frente.

La guarnición de Bastogne quedó cercada durante una semana hasta enlazar con la contraofensiva aliada; ésta fué ayudada por la actividad de su Aviación, siendo una de sus actuaciones más eficaces el bombardeo llevado a cabo en la noche del 30 al 31 de diciembre y durante este último día por 2.000 cuatrimotores contra el nudo de carreteras de Houffalize, para impedir la llegada de refuerzos alemanes.

El día 1 de enero de 1945, con un tiempo bastante malo, la Luftwaffe dió un sorprendente golpe, reuniendo 800 cazas para asolar los aeródromos aliados, destruyendo en ellos a 150 aviones; sin embargo, eso no pasó de ser un episodio esporádico, restableciéndose en seguida la superioridad de la Aviación aliada.

La contraofensiva continuó hasta llegar, el 23 de enero, a restablecer la línea del frente en la situación anterior. Durante el tiempo que duraron las operaciones resultó muy eficaz el ataque aéreo a las comunicaciones alemanas, contra las que se lanzaron 104.000 toneladas de bombas.

Es interesante mencionar que esta fué la única ocasión en que los alemanes lanzaron algunas "V-1" contra objetivos de la primera línea del frente. Por último, hay que hacer constar que aunque no lograron su ambicioso propósito de llegar a Amberes, consiguieron retrasar considerablemente el cruce del Rhin y suspender prácticamente por un mes los bombardeos contra su metrópoli.

*Cruce del Rhin.*—Mientras se avanzaba has-

ta la margen izquierda de este río, se inició la preparación de su cruce.

El 22 de febrero empezó la operación "Clarión", aislando el Ruhr por ataques a sus comunicaciones (nudos ferroviarios, puentes, canales Dortmund-Ems y Mitteland); hubo día en que llegaron a actuar 9.000 aviones, participando incluso los cuatrimotores de la 15.ª Fuerza Aérea con base en Italia. Durante el mes que duró esta operación se lanzaron 50.000 toneladas de bombas, empezando a usar las de 10 toneladas; se destruyeron (y se mantuvieron destruídos, evitando su reparación) los 16 puentes más importantes entre Bremen y Coblenza; se redujo el tráfico ferroviario del Ruhr a un 10 por 100 y a un 8 por 100 el de los canales; fué tal el asedio puesto a esta región industrial, que hubo regimiento que, por falta de transporte, se pasó cuatro días sin recibir comida.

Al mismo tiempo, el Mariscal *Tedder* voló hasta Moscú para ponerse de acuerdo con los rusos y evitar que su Aviación y la anglosajona, al apenas conocerse, llegaran a agredirse en el aire cuando se encontraran, poco después, sobre Alemania.

El 5 de marzo se llegó a Colonia, y el 10 a Remagen, cuyo puente se ocupó antes de su voladura, estableciéndose una cabeza al otro lado del Rhin; y aunque los alemanes lanzaron "V-2" contra el mismo, no consiguieron acertarle.

El 23 de marzo se verificó el cruce del Rhin, cerca de Wesel; primero se llevó a cabo la operación terrestre (Plunder) y luego, la aérea (V a r s i t y), cinco kilómetros a vanguardia; 1.600 aviones y 1.300 planeadores desembarcaron la 6.ª y 17.ª Divisiones aerotransportadas, con un total de 14.000 soldados y 1.300 toneladas de material; los paracaidistas Pathfinder emplearon un nuevo tipo de aparato radar (el Metascope)) con el que dirigieron a los pilotos hacia el lugar preciso.

El desembarco fué protegido por 2.000 cazas, por ataques a los aeródromos y AAA próxima, y por bombarderos de diversión contra el interior de Alemania.

Las bajas sufridas fueron:

4 % de los veleros, destruídos.

4 % de los aviones de transporte destruídos.

69 % de los veleros, averiados en el aterrizaje.

25 % del personal, la mayoría por defectuosas tomas de tierra de los planeadores.

El 2 de abril *Himler*, por intermedio del sueco *Conde de Bernadotte*, ofreció capitular las fuerzas del frente occidental; la guerra terminó oficialmente cuando el 7 de mayo de 1945 *Jodl* firmó en Reims la rendición incondicional.

DEDUCCIONES.

En los anteriores acontecimientos, se destaca el valor logístico de los puertos, que aconsejó a los alemanes dirigir la ofensiva de las Ardenas hacia la captura de Amberes, y les impulsó a resistir hasta el fin de la guerra en los de St. Nazaire, Lorient y Dunquerque.

En los Países Bajos, los puentes tienen una gran importancia militar, orientándose las operaciones hacia su conquista, tanto por los alemanes, en mayo de 1940, como por los aliados, en septiembre de 1944.

La información aliada fracasó al no dar cuenta de la gran cantidad de fuerzas enemigas que se opusieron a las tropas desembarcadas en Arnhem, así como erró también la previsión meteorológica al no pronosticar el mal tiempo que luego dificultó los abastecimientos aliados.

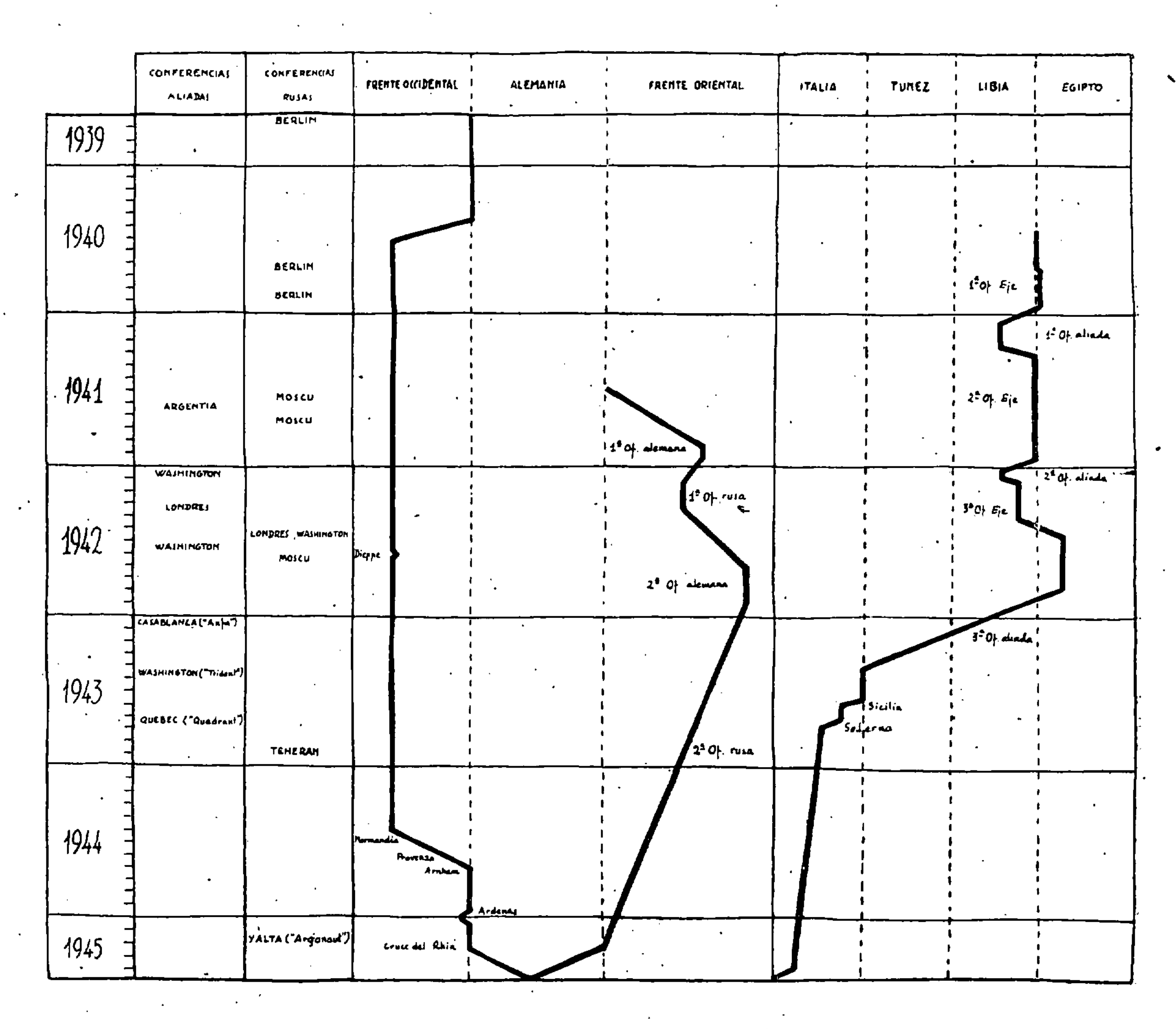
Otras causas del desastre de Arnhem fueron luego corregidas en el paso del Rhin:

— Excesiva distancia al frente; 100 kilómetros en Arnhem; sólo cinco en el cruce del Rhin.

— Escaso bombardeo previo en Arnhem; operación "clarión", durante un mes, en el Rhin.

— Operación aérea antes que la terrestre en Arnhem; al revés en el Rhin.

— Tropas desembarcadas durante dos días en Arnhem; en tres horas en el Rhin.




*En este gráfico pueden apreciarse—referidas a una escala cronológica—las principales alternativas de la guerra en el continente europeo y en el Mediterráneo.—En la primera columna de la izquierda se consignan, en la época correspondiente, las pricipales conferencias celebradas entre los Mandos ingleses y americanos para estudiar los problemas estratégicos de la guerra.—Respecto a las conferencias rusas, las tres primeras se celebraron con los alemanes; las demás con los representantes de los países anglosajones.—Las líneas gruesas trazadas en el resto del gráfico representan las fluctuaciones de cada uno de los principales frentes de combate. Así, puede seguirse cómo en 1939 el frente occidental permanece en la frontera franco-alemana; en 1940 se desplaza hacia la izquierda al ocuparse Francia, quedando detenido en las costas del Canal hasta mediados de 1944; después vienen indicados, en el período respectivo, los desembarcos de Normandía y Provenza, la operación de Arnhem, la detención en la frontera franco-alemana, la ofensiva de las Ardenas y, por último, el cruce del Rhin, hasta llegar al interior de Alemania.—Se indican también las oscilaciones del frente en Rusia, con las dos ofensivas alemanas y las dos rusas.—En cuanto a la lucha en el Mediterráneo, se representan las tres ofensivas del Eje y las tres aliadas en el desierto líbico-egipcio. Ocupado Túnez, y después de un breve descanso, se desembarca en Sicilia, para hacerlo poco más tarde en Salerno, adelantándose lentamente el frente italiano hasta el fin de las hostilidades.*

# Utilización de oxígeno y anhídrido carbónico en los vuelos de alta cota

## (Profilaxis de la anoxia y acapnia)

Por JUAN FORTEZA BOVER
Capitán Médico del Cuerpo de Sanidad del Aire.

A la vista de un avión volando, lo que menos se piensa es en el gran número de problemas que ha habido que soslayar para que el "artefacto" pueda elevarse por los aires. Analizando globalmente las dificultades que hay que resolver para el vuelo de un avión, vemos, por un lado, los detalles de índole *mecánica* y *aerodinámica,* los cuales, en afán constante de superación, hacen creer, a primera vista, que todo progreso en el vuelo se reduce *a la perfección de la técnica,* sin contar con que, por otro lado, uno de los primordialísimos problemas son los de índole médica en el vuelo, y entre ellos el de la *resistencia* del organismo a la *altura.*

La perfección técnica puede llevarse a extremos insospechados, quedando hoy maravillados del vuelo de un avión sin piloto conducido y maniobrado por radio. Ahora bien, lo que no es posible es contar con la adaptación sistemática del organismo humano al vuelo de cotas cada vez más superiores, sin contar con la Medicina.

De todos es conocido que la Medicina aeronáutica, como especialidad, estudia las vicisitudes y problemas de índole fisiológica y patológica, consecutivos al vuelo de altura o "alta cota".

El estudio de estos problemas se ha venido realizando, bien en *Estaciones Aerosanitarias,* colocadas a distintas alturas, aprovechando las desigualdades del terreno, en países montañosos, o bien utilizando las *aeronaves médico experimentales,* en las cuales el médico explorador y sujeto examinado emprendían el vuelo, reconociéndose al individuo a distintas alturas. Como último recurso, perfeccionamiento y comodidad de exploración médica existen las *cámaras de baja presión,* verdaderos Laboratorios provistos de todos los artificios necesarios para colocar al sujeto de exploración (en otros casos animales de distintas especies) en las mismas condiciones en las que se encuentra el piloto en pleno vuelo y a distintas alturas.

Todos estos medios exploratorios han conducido a demostrarnos que en el vuelo de alta cota existen tres agentes etiológicos, o mecanismos perturbadores, de la integridad funcional y fisiológica del piloto. Estos tres factores son:

1.° *La disminución de la temperatura:* En una cuantía que alcanza a un descenso termométrico de 10 grados por cada 1.500 metros de ascensión.

2.° *La disminución de la presión atmosférica:* La cual ha quedado calculada aproximadamente en unos 130 mm. de Hg. los primeros 1.500 metros de altura. En unos 110 mm. de Hg. desde los 1.500 metros hasta los 3.000, y de unos 95 mm. de Hg. de los 3.000 a los 4.500 metros de altura; esta depresión atmosférica alcanza los 380 mm. de Hg. (la mitad de la presión existente a nivel del mar) cuando se han alcanzado alturas de 5.486 metros (sobre unos 18.000 pies).

3.° *Disminución de oxígeno:* Finalmente, la altura presenta, como tercer agente perturbador del funcionalismo del piloto, la disminución del oxígeno ambiente, y como consecuencia de este déficit parcial de oxígeno y anhídrido carbónico, se aprecia un paralelo descenso de oxígeno en la sangre (hipoxemia) y en los tejidos (anoxia). La disminución del anhídrido carbónico en la sangre se llama *acapnia.*

La *anoxia* y la *acapnia* provocan en el piloto una serie de alteraciones tales como: aumento de la frecuencia de pulso (taquicardia). Aumento de tensión en los vasos arteriales (hipertensión arterial). Aumento de células sanguíneas (poliglobulia). Aumento de la frecuencia de las respiraciones (polipnea), depresión y confusión mentales, excitación psicomotriz y, finalmente, el *síncope de altura,* cuando se alcanza aproximadamente los 7.000 metros de altura.

Todos estos accidentes tienen su prevención o profilaxis con el suministro adecuado de oxígeno. Esta es la medula de nuestro trabajo, sin otro interés que poner al alcance de los lectores

no impuestos en la materia de aquellos medios y aparatos de que dispone hoy la Medicina aeronáutica para prevenir, durante *el vuelo de alta cota*, todas estas alteraciones funcionales que conducen fatalmente a disminuir la *capacidad de vuelo* del piloto, causa frecuentísima de accidentes de vuelo por falta de disciplina en el uso de los aparatos a ello destinados.

El que esto leyere se habrá dado cuenta que este pequeño trabajo no va dirigido a los compañeros médicos del Cuerpo de Sanidad del Ejército del Aire. Muy al contrario, la forma sencilla de exposición, la falta de tecnicismo, no aclarada, y nuestra idea al escribir estas líneas es vulgarizar estos conceptos y descubrir, a los ojos de los compañeros de otras Armas y Cuerpos, de los medios de profilaxis de que se dispone hoy día para evitar las alteraciones que se presentan en el piloto con la altura.

Este trabajo queda, pues, resumido a la descripción de los aparatos utilizados durante el vuelo de alta cota, para el suministro inteligente del oxígeno necesario para la profilaxis de la anoxia.

Demostrado, pues, que cuanta mayor es la altura tanto menor es la cantidad de oxígeno y anhídrido carbónico, se deduce que hay que recurrir a la inhalación de estos gases, generalmente mezclados con el aire ambiente, para contrarrestar el déficit de ellos en el aire pulmonar. Suministrando estos flúidos en las formas que señalaremos más adelante, se consigue corregir los efectos patológicos de la falta de oxigenación de los tejidos (anoxia) y del anhídrido carbónico (acapnia). De tal suerte esto es así, que no se presentan tales accidentes aun volando a unos 35.000 pies de altura (10.668 metros) o más, aunque esto no puede conseguirse de una forma indefinida, ya que la tensión del vapor de agua en el ámbito pulmonar es de 45 milímetros de Hg., cualquiera que sea la altura de vuelo, de lo que resulta que llegados a los 19.507 metros (unos 64.000 pies) la presión del aire ambiente es también de 45 mm. de Hg. Resultado: que el vapor de agua no dejará entrar el oxígeno en el pulmón, aunque se administrará en forma pura.

Esto plantea nuevamente el problema de la administración de oxígeno en los vuelos subestratosféricos y estratosféricos, en los cuales la inspiración de oxígeno y anhídrido carbónico resulta insuficiente. Para tales casos es necesario el empleo de aviones con cabinas de aire acondicionado a presión constante. Un modelo de este tipo de avión es el Junker "Ju-49", para vuelos en los que hay que sobrepasar la subestratosfera (11 a 12.000 metros aproximadamente). Todavía más; en los vuelos superiores a los 13.000 metros de altura es necesario ya el empleo de los *trajes de sobrepresión*, modelos Klanke o modelo W. Post. El Coronel Pezzi ha alcanzado el récord de altura con traje de sobrepresión.

No obstante, nosotros nos limitaremos al estudio de los aparatos de suministro de oxígeno cuando los límites en la altura de vuelo hacen necesario su empleo.

Después de todas estas consideraciones es necesario dejar bien sentada la necesidad de que todo individuo sano, llegado a una altura de 3.500 metros, debe de inhalar oxígeno, y con esto se comparte la opinión de Garsaux, aunque hay autores que no lo crean necesario hasta haber alcanzado los 5.000 metros.

Guiándonos por lo que en este aspecto se opina en los Estados Unidos, se ha de establecer el tope de 3.048 metros (10.000 pies de altura), debido a que cuando se llega en vuelo a esa cota la falta de oxígeno en los tejidos (anoxia) hace disminuir la *claridad mental*, y, por tanto, hace al piloto *insuficiente* para el vuelo. En Estados Unidos se declara obligatorio para el personal que pilota las líneas aéreas norteamericanas el uso de los aparatos suministradores de oxígeno.

La necesidad de asociar el anhídrido carbónico al oxígeno destinado a la inspiración es imprescindible cuando se llega a determinada altura. La disminución del anhídrido carbónico en los tejidos (acapnia) es responsable de muchos accidentes del *mal agudo de altura* (acute altitude sickness de los ingleses), toda vez que que el anhídrido carbónico es el regulador por supremacía del centro nervioso de la respiración. La *acapnia* produce *anoxia secundaria*, y ésta, a su vez, agrava la *acapnia*; es un círculo vicioso que solamente se corta agregando al oxígeno inhalado de un 5 a un 7 por 100 de anhídrido carbónico (mezcla de Mosso). También puede reemplazarse el suministro de esta mezcla utilizando las llamadas *Vejigas de reinspiración*, muy parecidas a las que nosotros, los médicos, empleamos en las anestesias, y en las cuales se reduce el anhídrido carbónico que va a parar al exterior, toda vez que pasando nuevamente por estas vejigas de reinspiración es reinhalado sucesivamente en las inspiraciones siguientes.

Entrando de lleno en la medula del asunto, hemos de adelantar que todo equipo destinado a la inhalación de oxígeno (acompañado o no de aparato supletorio de anhídrido carbónico) se compone de tres partes:

1.ª *El inhalador propiamente dicho.*

2.ª *La válvula regulable de oxígeno,* y

3.ª *El recipiente de almacenaje de oxígeno.*

Haciendo un estudio de los inhaladores que pueden servirnos para el suministro de oxígeno al personal de vuelo, encontramos primeramente la "sonda nasal". Esta se construye con una sonda Nelaton, corriente, del núm. 18. Sobre la sonda se mide la distancia entre la fosa nasal y el conducto auditivo externo. Justamente esta distancia es la que hay que introducir por la nariz hasta el tope señalado, después de vaselinada bien la sonda, quedando el extremo de ella junto a la orofaringe. Esta sonda es fijada con esparadrapo, y por la cual puede hacerse pasar unos seis litros de oxígeno por minuto.

Este dispositivo de inhalación no es apto para el piloto, y solamente es empleado para el suministro de oxígeno a los heridos y enfermos que deban ser evacuados por avión o aero-ambulancia.

Aunque todo enfermo con cardiopatía o un proceso bronco-pulmonar febril no deba pasar de los 2.000 metros, con esta sonda pueden transportarse otros heridos y enfermos a alturas de 5.500 metros sin que aparezcan fenómenos de anoxia.

Este *catéter* o sonda es incómodo; además, irrita las mucosas y se desperdicia mucho oxígeno, por lo que no es recomendable su uso, salvo caso de necesidad.

Existen luego otros modelos de inhaladores: La *boquilla de cristal,* el *embudo,* la *mascarilla simple,* etc., pero todos ellos adolecen del mismo defecto o parecidos.

Con todas estas dificultades se imponía la construcción de un aparato de inhalación que no desperdiciara el oxígeno, y que mezclara éste con el anhídrido carbónico y vapor de agua en la proporción adecuada, que evitando la *acapnia* evite al mismo tiempo otras molestias, como la irritación y desecación de las mucosas orofaríngeas.

El señor Piñeiro Sorondo, profesor de la Facultad de Medicina de Buenos Aires, en su obra "Socorro Médico Aéreo", describe cómo el señor Silly y el señor Croil, director y presidente, respectivamente, de las líneas aéreas norteamericanas Northwest Airlines, se pusieron en contacto con los doctores C. W. Mayo y Boothby, de la Mayo Clinic, con objeto de que les resolvieran el problema, y le facilitaron al mismo tiempo un avión modelo "Lockheed Zephir", con el cual se alcanzaban cotas superiores a los 9.000 metros.

En estas experiencias tomaron parte los médicos norteamericanos Lovalece, Bulbulian y el propio Boothby, los cuales, después de trabajos y estudios, llegaron a construir un modelo de aparato inhalador de oxígeno de uso muy cómodo para pilotos y demás personal de vuelo, e inclusive para heridos y enfermos.

Las tres iniciales de los médicos inventores han servido para bautizar a este aparato con el nombre de "Máscara inhaladora modelo B. L. B.". Es el mejor aparato, el más económico de todos, y gasta solamente de 1/4 a 1/5 del oxígeno requerido por otros mecanismos de inhalación, y esto tiene mucha importancia no solamente por el coste del oxígeno, sino también por el peso de los tanques de suministro que han de llevar los aviones.

La máscara B. L. B. se construye hoy de dos tipos; la de aplicación solamente *nasal* y otra de doble aplicación o *buco-nasal.* Cualquiera de ambas máscaras lleva anexo una *bolsa de reinspiración,* en la cual se mezcla el oxígeno de entrada y el aire respirado.

Cada uno de los tipos de máscaras, la nasal y la buco-nasal, son preferidas según quien sea el sujeto portador de ellas. Para el piloto es preferible el uso de la máscara *nasal,* puesto que con ella no se interrumpe la conversación. En cambio, cuando se trate de transporte de heridos, es preferible, para ellos, el uso de la *buco-nasal.* Los médicos que acompañen a estos heridos pueden utilizar también la primera de ellas.

Piñeiro Sorondo nos describe las necesidades de oxígeno del hombre sano, según la siguiente tabla, que tomamos de él:

A 3.048 metros, 0,5 litros.
A 4.572 ídem, 0,7 ídem.
A 6.096 ídem, 1,0 ídem.
A 7.620 ídem, 1,3 ídem.
A 9.144 ídem, 1,7 ídem.
A 10.668 ídem, 2,1 ídem.

Con la máscara "B. L. B." no es necesaria la administración de anhídrido carbónico por me-

dio de balones de este gas o tubos a presión, puesto que aprovecha para su reinspiración el que exhala el propio sujeto.

Esto hace que la máscara "B. L. B." sea económica y de fácil manejo, con el máximo rendimiento que se le puede sacar.

Esta máscara "B. L. B." ha desplazado y está destinada a sustituir plenamente al resto de los aparatos de suministro de oxígeno y anhídrido carbónico, tales como los usados a partir del aire líquido, com aquellos en los que intervienen reacciones químicas para producir oxígeno naciente (peróxido de sodio u oxilita, como se la conoce en el comercio).

También se han descrito muchos aparatos de suministro de oxígeno y anhídrido carbónico combinado que se han ido perfeccionando cada vez más, pero que no llenan todas las características: *Economía, sencillez de manejo, soportabilidad* por el personal que los usa, *menor peso y volumen* y, sobre todo, *máximo rendimiento.*

Muchos hay, y entre ellos el aparato de reinspiración "Draeger" o "Pulmón automático"; el de reinspiración "Dagea-Audos M. R. 1", el "A824", de Auer, el "pulmón automático", de Herzlitska, pero ninguno, a nuestro juicio, merece ser divulgado tanto como éste para su empleo en nuestra Aviación, escasa hoy día de una serie de artificios para perfección del vuelo y profilaxis de las alteraciones propias de la altura.

Además de la máscara de inhalación, el equipo completo de suministro de oxígeno consta de los llamados *reguladores de oxígeno* y *válvulas de reducción.* Finalmente, es necesario el llamado *tanque de suministro de oxígeno.*

Las *válvulas de reducción,* como su nombre indican, son unos artificios especiales colocados entre el *tanque suministrador* de oxigeno y la máscara inhaladora, con objeto de reducir la presión tan alta del oxígeno a su salida del tubo de almacenaje; finalmente, la válvula de reducción lleva anexo un dispositivo, el llamado *regulador de oxígeno,* destinado a proporcionar al individuo la cantidad de oxígeno necesaria con arreglo a la altura en que se encuentre.

Así, pues, totalizando: El conjunto de un equipo de suministro de oxígeno consta: De una *máscara de inhalación,* de una *bolsa de reinspiración,* de un *regulador de oxígeno,* de una *válvula de reducción de presiones* y de un recipiente o tanque de almacenaje y suministro de oxígeno.

Para uso de la máscara de inhalación "B. L. B" se requiere el regulador de oxígeno y válvula de reducción *modelo Heidbrink,* fabricado por la Ohío Chemical and Manufacturing Company, graduables *con una sola llave.*

No nos parece aceptables el regulador *Pionner* 962 C, las cuales se construyeron para el uso de boquillas, y las antiguas máscaras de inhalación por el exceso de consumo de oxígeno y mayor complicación de su manejo. Tampoco nos parece apropiado el regulador "Gaertner O-5A".

Así, pues, con estas líneas nuestro propósito exclusivo ha sido el dejar bien sentado en la mente del personal volante la necesidad imprescindible que tiene de usar los aparatos suministradores de oxígeno y anhídrido carbónico, porque con ello resuelve a la vez varios problemas.

1.° Evita la presentación de los primeros síntomas psíquicos que, como la disminución de que con ello resuelve a la vez varios problemas. la claridad mental y disminución de las reacciones psicomotrices, hacen de él un piloto "insuficiente".

2.° Se previene él mismo de accidentes gravísimos, cuando superando el techo de vuelo marcado para el uso del oxígeno y anhídrido carbónico no lo autoriza, el mal agudo de altura, el llamado *síncope de altura,* es el resultado de tal imprudencia.

3.° El vuelo *continuado* y repetido sucesivas veces por techos donde precisa el uso del oxígeno y el anhídrido carbónico conduce, a la larga, a la aparición en el piloto de una enfermedad, el llamado *mal crónico de altura,* que acorta la "vida útil de vuelo" del personal volante a muy pocos años de su vida militar.

4.° Uno de los factores más importantes a tener en cuenta en los "accidentes fortuitos" en los que no se encuentran "motivos" para justificarlos, suelen ser la *falta de control* que aparece en el aviador que vuela en "alta cota" sin el uso de los correspondientes aparatos suministradores de oxígeno y anhídrido carbónico.

Finalizando esta pequeña aportación, señalamos nuestro criterio de que la Sanidad del Aire en España debe requerir para sí un mayor control de la disciplina de vuelo, contando *siempre* con el parecer médico en todo momento, ya que, a fin de cuentas, el estado de salud de un piloto y la profilaxis de toda suerte de vicisitudes es uno de los factores más importantes en el rendimiento de todo el personal de vuelo.

# La medida del campo eléctrico durante el vuelo

Por JOAQUIN CATALA DE ALEMANY
Meteorólogo.

En un artículo anterior, aparecido en esta misma Revista (x), exponíamos el riesgo que corre un avión cuando vuela a través de lluvia, nieve o proximidad de nubes tormentosas, debido a la carga eléctrica que adquiere, carga que, por otra parte, puede también producirse por simple efecto electrostático de rozamiento con el aire y partículas que éste tiene en suspensión; a veces esta carga es tan considerable que puede dar lugar a una descarga en corona, la cual, a su vez, produce serias interferencias en el aparato de radiocomunicación ("precipitación estática"), en forma de ruidos capaces de hacer difícil, o del todo imposible, la recepción. Siendo este riesgo tan digno de ser tenido en cuenta, el fenómeno ha sido ampliamente investigado, y en el artículo a que nos referimos mencionábamos algunos de los artificios, modernamente empleados, para anular o reducir al mínimo dichos ruidos, gracias a la eliminación rápida de dicha carga por el avión en vuelo; los citados dispositivos pueden verse adoptados ya por algunos aparatos en nuestros aeropuertos.

Queremos hoy exponer cómo se consigue determinar directamente, desde el mismo avión en vuelo, el campo eléctrico existente alrededor de la aeronave, ya que dicho dato constituye un poderoso complemento para el piloto, quien procurará evitar los valores demasiado elevados del campo citado, para los cuales, a pesar de todas las precauciones que se tomen, empleando suficiente número de descargadores estáticos, no es posible evitar los nocivos efectos de la descarga en corona sobre el aparato receptor.

Con este objeto resumiremos los resultados obtenidos en los trabajos llevados a cabo, conjuntamente, por los Laboratorios de Investigación de diversas Fuerzas Militares norteamericanas, que culminaron en la construcción de un aparato capaz de medir la magnitud y polaridad del campo eléctrico en las distintas regiones, desde un aparato en vuelo, dentro de un amplio margen, que se extiende desde los 5 a los 4.000 voltios/cm., mediante el empleo de un simple generador de corriente continua de unos 30 voltios. El aparato resulta doblemente interesante por cuanto contribuirá, no tan sólo a aumentar la seguridad de la aeronave, sino que también puede resultar de gran utilidad para el conocimiento del estado eléctrico de la atmósfera en condiciones en que aquél está profundamente alterado, a causa de los fenómenos tormentosos, conocimiento que hasta el presente, y que nosotros sepamos, debía obtenerse por simples medidas, más o menos indirectas, realizadas desde tierra.

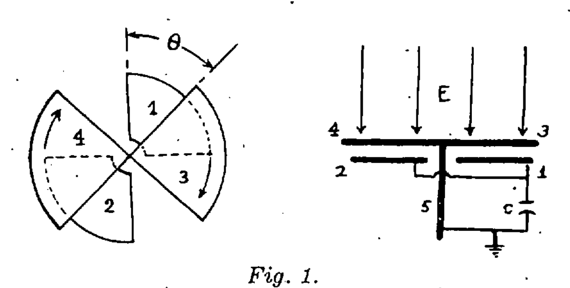



*Fig. 1.*

He aquí el principio básico del funcionamiento del aparato, cuya parte esencial esquematizamos en la figura 1 (xx), parte que es precisamente la que se sitúa en el punto donde el campo eléctrico desea conocerse: Las placas 1 y 2, aisladas, ocupan los dos cuadrantes opuestos de una corona circular, cuyos radios son $R_1$ y $R_2$, y forman lo que podemos llamar el estator; sobre ellas, y a una distancia muy pequeña, existe otra pareja de placas, 3 y 4, que forman el rotor, unidas a un eje o árbol, que puede girar sobre cojinetes, y que se mantienen a potencial cero.

(x) Núm. 84, noviembre 1947.

**(xx) Esta figura y algunas otras de las que ilustran el presente artículo se reproducen de un trabajo de R. C. Waddel aparecido en** ***The Rev. of Scient. Inst.*****, enero de 1948.**

Al girar el rotor expone y cubre, alternativamente, el estator al campo eléctrico existente, que supondremos normal a las placas. Si el movimiento del rotor se determina por el ángulo $\theta$, cuando $\theta$ sea igual a cero, el área $A$, del estator, expuesta al campo eléctrico $E$, es nula, y al aumentar $\theta$, crece a su vez, linealmente, $A$, alcanzando su valor máximo, que designaremos por $A_m$, cuando $\theta$ sea igual a 90°, para decrecer nuevamente, hasta anularse cuando $\theta$ pasa de 90° a 180°, repitiéndose análoga variación al pasar este ángulo de 180° a 360°.

El valor máximo de $A$ es:

$$A_m = \frac{\pi}{2} (R_2^2 - R_1^2). \qquad [1]$$

El campo eléctrico existente, $E$, origina sobre el estator una carga superficial cuya densidad vale:

$$\sigma = E/4\pi \text{ (en el sistema } e \, . \, e), \qquad [2]$$

y la carga total inducida sobre el estator es:

$$Q = \sigma \, . \, A, \qquad [3]$$

que debido a las conexiones indicadas en la figura produce en el condensador fijo $C$, parte fundamental del aparato, una carga $Q_c = Q$, en el supuesto que el condensador estaba inicialmente (para $\theta = O$) descargado.

Por otra parte, la diferencia de potencial, a través del condensador, vendrá dada por:

$$U = Q_c/C, \qquad [4]$$

y en consecuencia:

$$U = \frac{\sigma \, . \, A}{C} = \frac{E \, . \, A}{4\pi C}; \qquad [5]$$

de manera que para un determinado valor del campo eléctrico esta diferencia de potencial es proporcional al área A, que a su vez, recordémoslo, es proporcional a $\theta$, como se indica en la figura 2.

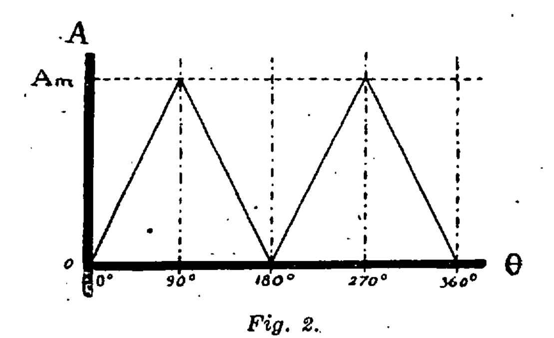



*Fig. 2.*

El valor máximo de $U$ tendrá lugar cuando:

$$A = A_m = \pi/2 \, (R_2^2 - R_1^2),$$

y será en este caso:

$$U_m = \frac{E \, . \, A_m}{4\pi C}. \qquad [6]$$

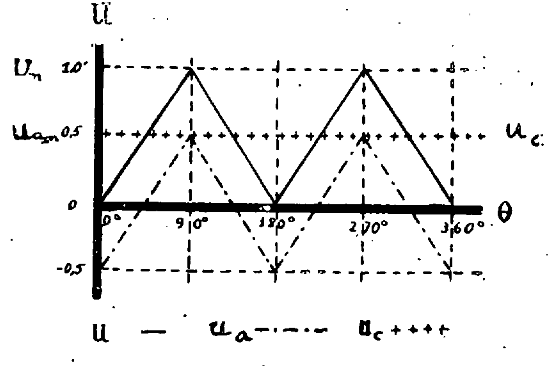



*Fig. 3.*

Todo ello en el supuesto que la capacidad del sistema, excluído el condensador, sea constante e independiente de $\theta$, lo cual será cierto, con muy buena aproximación, si la del condensador es muy grande, relativamente a la del resto; además, se supone que la introducción del aparato en el campo eléctrico que va a medir no produce deformación en este último.

De acuerdo con [5], en la figura 3 hemos representado las variaciones de $U$. Cómo fácilmente puede verse en dicha figura, la onda triangular que da las variaciones de $U$ puede considerarse como la suma de una diferencia de potencial constante $U_c$ igual a $U_m/2$, y otra alterna $U_a$, cuya frecuencia fundamental es doble de la correspondiente a $\theta$, con un valor máximo igual $U_m/2$, o sea que:

$$U_{a_m} = U_m/2 = \frac{E \, . \, A_m}{8\pi C}; \qquad [7]$$

y si se mide $E$ en voltios/centímetros, $C$ en micro-faradios y $A$ en centímetros cuadrados:

$$U_{a_m} = 0{,}53 \times 10^{-7} \times \frac{E \, . \, A_m}{C} \ldots \text{ en voltios.} \qquad [8]$$

De modo que si, por ejemplo, $E = 100$ voltios/centímetro, $A_m = 26$ centímetros cuadrados, y $C = 0{,}001$ micro-faradios, resulta para $U_{a_m}$ un valor de 0,14 voltios.

Si la diferencia de potencial alterna existente a través del condensador se conecta a un dispositivo amplificador, éste acusará la onda trian-

gular correspondiente a $U_a$, cuyo valor máximo viene dado por la relación [7].

Ahora bien, la impendancia del amplificador conectado a $C$ debe ser suficientemente grande, con objeto de que pueda considerarse despreciable su efecto de "shunt" sobre $C$. Esto se conseguirá cuando sea, en total, unas diez veces mayor que la reactancia de $C$, para la onda fundamental de $U_a$, y para la mínima velocidad de giro que puede tener el rotor; esta condición puede concretarse así:

$$Z \gtreqless 10 \text{ capacitancia máxima} = 10 \times \frac{1}{4 \pi f_{min} C}; \quad [9]$$

donde $f_{min}$ es la velocidad mínima del rotor, expresada en vueltas por segundo.

Esta condición es la segunda a que debe satisfacer $C$, que, por otra parte, como ya se dijo, ha de ser bastante mayor que la capacidad del sistema rotor-estator, aunque, no obstante, tampoco conviene que sea demasiado elevada, pues $U_{a_m}$ es inversamente proporcional a ella. Cuando el valor de $C$ sea el conveniente para satisfacer a estas dos condiciones, los máximos de $U_a$ serán prácticamente constantes, en magnitud y en fase, en relación con la del rotor, para un amplio margen de velocidades de aquél, lo cual es muy conveniente, ya que la velocidad del rotor, por muchas razones, no puede suponerse constante, máxime si, como sucede en algunos casos, funciona accionado por una turbina de propulsión gaseosa (la misma corriente de aire que produce el avión) o por un motor asincrónico.

Si el valor de $C$ no es el apropiado, la onda triangular correspondiente a $U_a$ denegera en otra, más o menos rectangular, cuya amplitud y fase dependen de la velocidad del rotor.

Como decíamos al principio, el aparato debe servir no tan sólo para determinar la magnitud del campo eléctrico, sino también su polaridad, y esto se consigue, para las bajas frecuencias que aquí tienen lugar, mediante un simple rectificador mecánico; éste puede consistir, sencillamente, en un interruptor accionado, gracias a una conexión conveniente, por el mismo eje del rotor, que elimine, abriendo y cerrando el circuito, las ondas triangulares de un sentido y deje pasar, en cambio, las de sentido opuesto; tal rectificador resulta sencillo, seguro y además lineal.

En el supuesto que el amplificador no introduzca cambio de fase, la onda amplificada estará en concordancia con la $U_a$ (fig. 3), de manera que si, por ejemplo, queremos rectificar ésta de forma que no pase al amplificador la semionda negativa, el interruptor utilizado como rectificador mecánico debe cerrar para $\theta = 45°$, abrir para $\theta = 35°$, conectar de nuevo para $\theta = 225°$, e interrumpir para $\theta = 315°$. De modo que la biela que se emplee para actuar sobre el interruptor debe ser de tal forma, y de tal manera estar conectada al árbol del rotor, que obligue a la llave a actuar en la forma expuesta.

Las propiedades del conjunto rectificador-amplificador pueden expresarse mediante la introducción de un factor $S$ definido como el cociente entre la intensidad media de la corriente rectificada $I$ y el valor $U_{a_m}$ de la onda alterna:

$$S = \frac{I}{U_{a_m}};$$

de forma que:

$$I = S \cdot U_{a_m} = \frac{E \cdot S \cdot A_m}{8 \pi C};$$

y expresando $I$ en $\mu A$, y las demás magnitudes en las unidades escogidas para obtener la relación (8), queda:

$$I = 0{,}53 \times 10^{-7} \frac{E \cdot S \cdot A}{C}. \quad [10]$$

Fórmula que si bien resulta de gran utilidad para el proyecto y cálculo del aparato destinado a la medida del campo eléctrico, no se utiliza en la práctica, pues en lugar de echar mano de ella se recurre a una calibración previa del aparato, sometiéndolo a campos conocidos y midiendo las intensidades suministradas por el amplificador.

Las observaciones oscilográficas de la onda de potencial, existente en el condensador $C$, demuestran la realidad de la onda triangular, teóricamente predicha, salvo por lo que a los valores extremos se refiere, ya que éstos resultan algo mayores de los que se obtienen de la expresión [8], y ello se debe a que existe una pequeña distorsión del campo. Esto, sin embargo, no es causa de error apreciable, en las medidas que se realicen con el aparato, puesto que, según acabamos de decir, el instrumento es calibrado, colocándolo precisamente en el lugar del avión en que va a ser utilizado. La parte fundamental del aparato, llamada cabezal, se monta sobre la superficie del avión; es de tamaño muy pequeño, con objeto de reducir al mínimo

la distorsión, y va conectada a la caja de control; en la cual se aloja el amplificador, mediante un cable de unos 15 metros.

Finalmente, el aparato de medida, en el que se realizan las lecturas, proporciona indicaciones

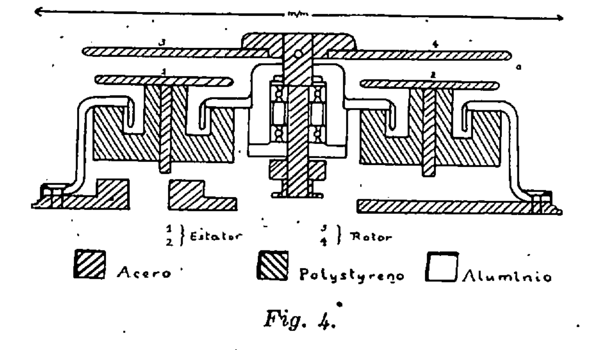



*Fig. 4.*

acerca de la magnitud y polaridad del campo, entre límites que se extienden desde ± 5 voltios/centímetro hasta 4.000 voltios/centímetro, gracias a una llave que permite variar convenientemente la sensibilidad.

En la figura 4 presentamos un corte transversal del cabezal, con indicación del material constituyente de sus distintas partes; su peso total es de unos 800 gramos, mientras que la caja de control pesa, aproximadamente, 4 kilogramos. Tanto una como otra parte del aparato van provistos de soportes antivibrantes, que les hacen menos sensibles a las perturbaciones mecánicas, ya sean debidas a la toma de tierra, como a bruscos movimientos de turbulencia durante el vuelo. La figura 5 da una ligera idea del aparato en conjunto.

Todo el instrumento debe ofrecer la seguridad de que funcione dentro de un amplio margen de temperaturas, presión y humedad, y de un modo especial es necesario que el cabezal siga en funciones, sean cualesquiera las condiciones físicas del medio, tanto en lluvia como en nieve o engelamiento. En plan experimental ha volado en "B-17" y "B-25", convertidos en verdaderos laboratorios volantes, y en diversas condiciones meteorológicas, sobre gran parte de Norteamérica e Islandia, con resultados francamente satisfactorios, sin que fallara la cuestión más delicada, que es el aislamiento de las placas que constituyen la parte esencial del cabezal.

Volando entre nieve se han registrado campos negativos de varios centenares de voltios por centímetro, que dan lugar a notable precipitación estática, caso de no tomarse las medidas oportunas, de que ya hablamos, para evitarla. Al volar en la proximidad, o dentro, de nubes tormentosas, se acusan campos de millares de voltios por centímetro, de modo que con vistas a la investigación directa del estado eléctrico, en estas condiciones atmosféricas, hay que pensar en disminuir la sensibilidad del aparato, reduciéndola a la décima parte, aumentando para ello la capacidad del condensador *C* hasta

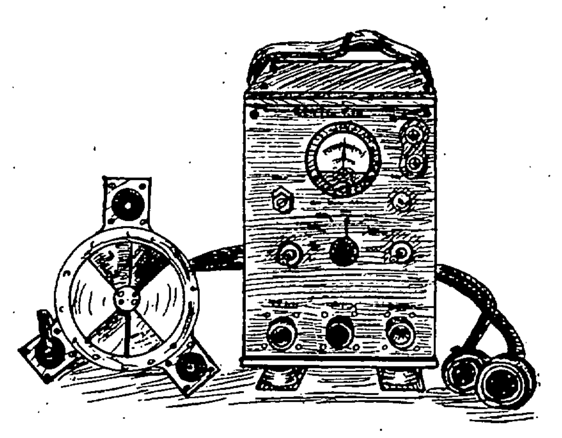
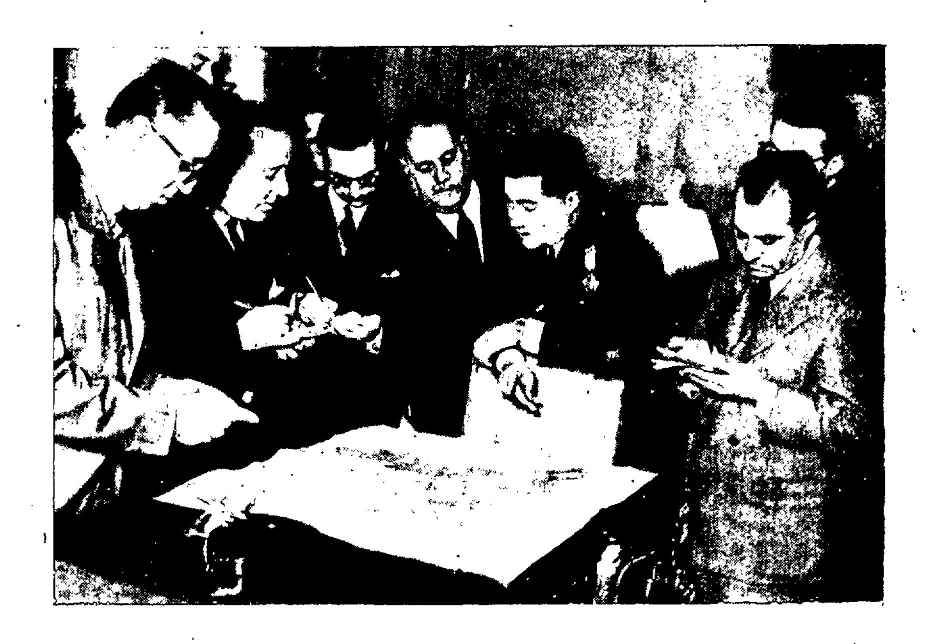


*Fig. 5.*

0,01 micro-faradios; de esta forma podrá ampliarse la escala del aparato, haciéndole capaz de medir campos de cerca de 40.000 voltios/centímetro, valor bastante superior al que las medidas indirectas asignan como máximo.

# *Información Nacional*

## El Ministro del Aire habla a los periodistas de las actividades de su Departamento



A primera hora de la tarde del día 11 del presente mes recibió a los periodistas el Ministro del Aire, General González Gallarza. Les habló de la labor realizada por su Departamento, manifestándoles que en lo que se refiere a la Aviación civil, ésta ha sido muy intensa, principalmente en los Aeropuertos de Barajas, Muntadas y San Pablo, en los cuales las pistas principales de despegue están ya terminadas. Manifestó que se va a llevar a cabo la construcción de pistas en aeródromos militares, que podrán ser también utilizados por la Aviación civil, trabajándose igualmente en la terminación del Aeródromo de Sondica.

Refiriéndose al tráfico de mercancías, manifestó que el año que acaba de terminar fueron 500 los transportes de frutas efectuados, de los cuales 100 con aviones españoles; en tanto que en 1947 sólo se hicieron 110 transportes.

Contestando a preguntas de los informadores, dijo que en la actualidad se tramitan Tratados Aéreos con Bélgica, Italia y Dinamarca, esperando que otros sean ratificados en plazo breve.

Por último, manifestó que dentro de unos días se harán las pruebas de un bimotor de proyecto y fabricación española en los talleres de C. A. S. A., capaz para diez pasajeros, que se dedicará al servicio en el interior de la Península y del que se hará, entre otras, una versión para escuela de pilotaje en polimotores.

**Conferencias en el I. N. T. A.**

El día 14 del corriente se inició una serie de conferencias patrocinadas por el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica sobre el tema "Introducción matemática a la aerodinámica moderna", por el eminente profesor don Julio Rey Pastor. La conferencia inaugural se celebró en el salón de actos del Instituto de Física; y las demás de este curso, en el salón de actos del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica.

• • •

**Nuevo servicio aéreo Málaga-Melilla.**

Han comenzado a prestar servicio directo Málaga-Melilla los aviones de la Compañía Iberia. Serán los aparatos que realicen el recorrido nuevos trimotores "Junkers" con hélices de tres palas y capacidad de dieciocho viajeros. Dicha Compañía establecerá también un servicio trisemanal con Tetuán.

• • •

**El Jefe Norteamericano de ayuda aérea a Berlín, en Madrid**

El General Tunner, Jefe de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos de ayuda a Berlín, llegó a Barajas, procedente de Alemania, a las dos de la tarde del día 9 del corriente en un avión DC-3 de dichas Fuerzas Aéreas.

En el Aeropuerto fué recibido por el Coronel de Aviación señor Sartorius, que le saludó en nombre del Ministro del Aire. También acudieron a recibirle el Agregado Militar de la Embajada de Estados Unidos, Coronel Dasher; el Agregado Aéreo, Coronel Miller; el Jefe del Aeropuerto, Teniente Coronel Azcárraga, y otras personalidades.

El General Tunner permaneció en nuestra capital tres días, y ha hecho manifestaciones en el sentido de que la ayuda aérea a Berlín, que viene realizándose hace ya más de doscientos días, continuará sin interrupción aún con el mal tiempo y frente a todos los obstáculos.

El día 12 partió en viaje de regreso para Wiesbaden.

• • •

**Toma tierra en Barajas el avión italiano "El Angel de los Niños".**

En vuelo directo desde Albenga (Italia) llegó a Barajas en la tarde del 7 de enero la avioneta "El Angel de los Niños", tripulada por los pilotos italianos Bonzi y Lualdi, cubriendo así la primera etapa de su viaje a América latina con objeto de recaudar fondos para los niños italianos mutilados de guerra.

Después de una breve estancia en Madrid continuó para Casablanca, donde estuvo detenido hasta conseguir el permiso para dar el salto del Atlántico sin aparato de radio, lo cual efectuó con éxito el día 20, en cuya tarde llegó a Natal.

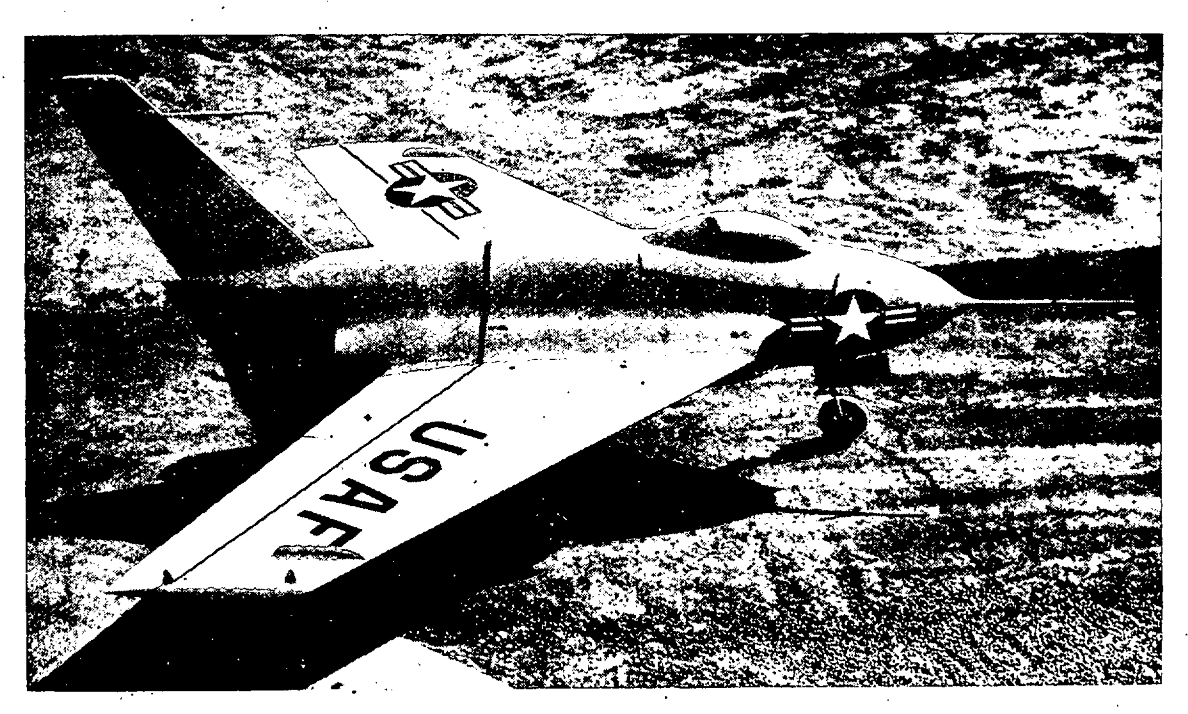
• • •

**El premio "Francisco Franco".**

Ha sido concedido el Premio Nacional de Periodismo "Francisco Franco" a nuestro compañero el Teniente Coronel del Cuerpo Jurídico D. José María García Escudero, asiduo colaborador y antiguo redactor de nuestra REVISTA.

# Información del Extranjero

## AVIACION MILITAR




*Para continuar investigando las velocidades supersónicas, la Fuerza Aérea de Estados Unidos dispone de este nuevo tipo de aparato experimental, el Northrop "XS-4", que ya ha comenzado sus pruebas en la Base de Muroc (California). Tiene una envergadura de 7,5 metros y una longitud de nueve metros; va dotado de dos turbinas de gas, y su tren de aterrizaje es triciclo. Dispone también de asiento de piloto lanzable.*

### DINAMARCA

**La Aviación danesa adopta el "Vampire".**

El gobierno danés ha recibido la aprobación de los cuatro partidos principales del Parlamento para comprar 60 aviones de reacción británicos en el transcurso de tres años.

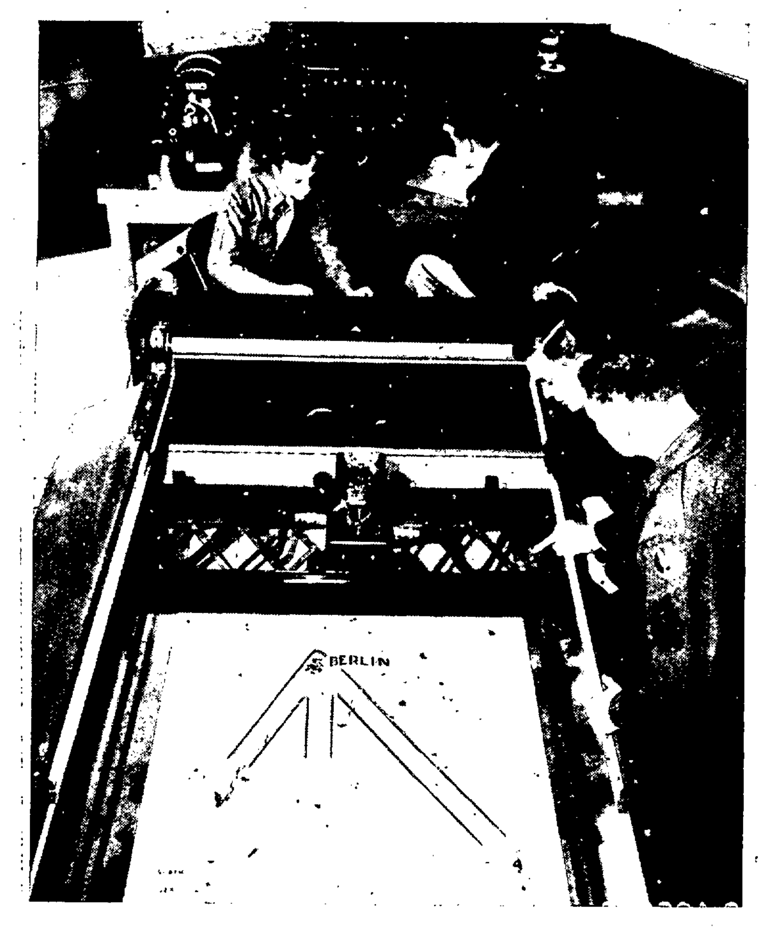
Una delegación especial irá a Londres dentro de poco para negociar las condiciones de esta compra. Los pilotos daneses se entrenan en Suecia, país que posee ya una cantidad bastante apreciable de estos aviones, comprados también en Inglaterra. Como los aviones suecos son "Vampire", es de suponer que la elección danesa se refiera igualmente a estos aparatos.

### ESTADOS UNIDOS

**La operación "vista de pájaro".**

El día 1 de septiembre, una tripulación de cinco hombres, procedentes de Wright Field, subieron al nuevo avión fotográfico experimental Republic "Rainbow" XR-12 en la base aérea de Muroc, en el corazón del desierto californiano, y despegaron para realizar un vuelo especial. Las personas relacionadas con el proyecto lo denominaron "Operación Vista de Pájaro".

El avión subió a una altura de 12.000 metros, dirigiéndose hacia el Oeste, hasta que se encontró a unos 70 kilómetros de la costa, sobre el Pacífico, frente a Santa Bárbara. Aquí se pusieron en marcha tres máquinas fotográficas de gran altura, que empezaron a obtener fotografías a razón de una cada cincuenta segundos, lo suficientemente de prisa para obtener una cinta continua. Las máquinas no cesaron un momento de funcionar hasta que el avión —ocho horas después— se encontraba sobre la ciudad de Nueva York. En un rollo de película la Fuerza Aérea había fotografiado un itinerario de 788 kilómetros de ancho por 4 340 de largo, de costa a costa.




*Los anglosajones siguen preocupados buscando soluciones al problema de volar con toda seguridad por los pasillos de suministro de Berlín, y en la foto vemos un grupo de Oficiales de la Fuerza Aérea americana estudiando un sistema de entrenamiento de las tripulaciones para lograr luego una mayor seguridad en sus vuelos orientados por radar.*

Para obtener ese itinerario fotográfico se contaba con tres aparatos fotográficos tipo Fairchild K-17, en una instalación Trimetragon, colocada dentro del gran avión tetramotor de reconocimiento. Así dispuestas, una de las máquinas apuntaba verticalmente, abarcando un sector de unos 260 kilómetros cuadrados, mientras que las otras dos máquinas apuntaban oblicuamente, barriendo una zona de casi 200.000 kilómetros cuadrados, para formar una foto dividida en tres partes. Cada una de las máquinas llevaba en su depósito un rollo de película de 120 metros, capaz de proporcionar más de 450 exposiciones. En este vuelo se utilizaron 97,5 metros de película en cada máquina. Unidas las fotografías en una tira de modo que se correspondan, se puede ver claramente el camino seguido por el avión en vuelo: la accidentada y rocosa costa, precisamente al sur de Santa Bárbara; la base aérea de Muroc, el Gran Cañón, el dique Hoover, las desérticas regiones occidentales, las granjas de Kansas, el río Mississippi, la ciudad de Kansas, Indianápolis, Wright Field, Columbus, Ohio, los distritos de las minas de carbón de Pensylvania, el accidentado suelo de los Alleghenies y, finalmente, la costa del Atlántico y toda la ciudad de Nueva York y zona circundante. El detalle es tal, que se pueden medir las pistas de la base de Muroc o determinar la profundidad del Gran Cañón.

En las fotografías que se refieren a la ciudad de Nueva York, vistas a través de potentes lentes, se pueden ver incluso los coches en las calles.

Además de haber obtenido la fotografía más larga que hasta ahora se ha hecho desde una altura tan grande sobre una ruta transcontinental, el vuelo ha establecido también otro "record": era la primera vez que unos aviadores habían cruzado América volando a una altura de 12.000 metros o más. Aunque lo hicieron en una cabina acondicionada a la presión, los aviadores tuvieron que utilizar máscaras de oxígeno, ya que el acondicionamiento es eficaz solamente hasta unos 9.000 metros sobre el nivel del mar. Esta fué otra de las razones de la prueba: determinar cómo puede llevarse a la práctica la técnica fotográfica cuando el fotógrafo opera sometido a todas las molestias inherentes al vuelo a gran altura.

**Venta de aviones militares.**

A fines de octubre, la USAF anunció algo que supone un cambio en su política de ventas de aviones militares de tipos modernos a países extranjeros. Cuatro tipos de aviones (tres de caza y uno de transporte), tres de los cuales se fabrican en serie en los Estados Unidos, se destinaron a ser vendidos a Hispanoamérica.

Esta decisión se notificó a la Lockheed, Republic, North American y Fairchild, siendo los modelos de aviones interesados el F-80 ("Shooting Star"), F-84 ("Thunderjet"), el F-82 (bimotor "Mustang") y el C-82 ("Packet"). La Fairchild señaló que la fabricación de este último avión se había restringido al dedicarse la Compañía a fabricar simultáneamente el "Packet" C-119, tras su revisión, y que sería necesario un pedido considerable por parte de un país extranjero para que quedara justificado el reanudar la fabricación plena del C-82. En cuanto a los tres tipos de caza, se fabrican actualmente en gran escala y podrán servirse los pedidos cursados por el extranjero al primer aviso.

## FRANCIA

### "Vampires" para el Ejército del Aire.

Tras las recientes conversaciones de los representantes de la Unión Occidental en Bruselas, se ha decidido que se construyan en Francia, bajo patente, aviones "Vampire", de la Casa De Havilland. Sin embargo, como la fabricación en serie tardará aún unos meses en iniciarse, se facilitarán al Ejército del Aire francés aviones "Vampire", construídos en Inglaterra para la RAF.

La primera entrega, incluyendo cinco de estos aviones, había de llegar a un aeródromo francés, procedente del Reino Unido, el 11 de diciembre; pero el mal tiempo lo impidió. Según fuentes francesas de información, 30 aviones "Vampire" de procedencia inglesa se destinarán a los grupos de caza franceses antes de que pueda disponerse de "Vampires" construídos en Francia.

## GRAN BRETAÑA

### La asombrosa precisión de los aterrizajes en Gatow.

El Aeropuerto de Gatow es el terminal. de casi todos los servicios del "puente aéreo" realizados por los ingleses. Está considerado como capaz de atender a 480 aviones diarios, cifra que supone un aterrizaje cada tres minutos. En el intervalo de cada aterrizaje se efectúa un despegue. Esto supone, teóricamente, un movimiento cada noventa segundos.

Sin duda eso constituye un máximo que, en la práctica, no se ha alcanzado. Cierto día de octubre, no obstante, Gatow ha recibido y despachado 454 aviones, es decir, que no se ha alejado mucho del máximo.

El mal tiempo hace que el intervalo entre dos aterrizajes pase a ser de cuatro o cinco minutos. Se han llegado a registrar, en Gatow, 241 movimientos, con techo bajo y visibilidad escasa.

El ajuste de los horarios es muy delicado, debido a la variedad de tipos de los aviones empleados: "Douglas", "Bristol", "Vickers", "Avro", "Handley-Page", e incluso anfibios como el "Short". Para facilitar la marcha del conjunto se han repartido los aparatos en seis lotes, cada uno de ellos relativamente homogéneo, que disponen del pasillo aéreo durante cuatro horas.

Cada avión llega sobre un radiofaro situado a 25 kilómetros al norte de Berlín, *con una precisión de treinta segundos.* Se dirige entonces hacia un radiofaro que hay en Berlín, y toma tierra con toda precisión en Gatow. Si no realiza el aterrizaje o *tiene una diferencia superior a diez segundos* en más o en menos con la hora fijada, se marcha con su carga, para volver con otro grupo.

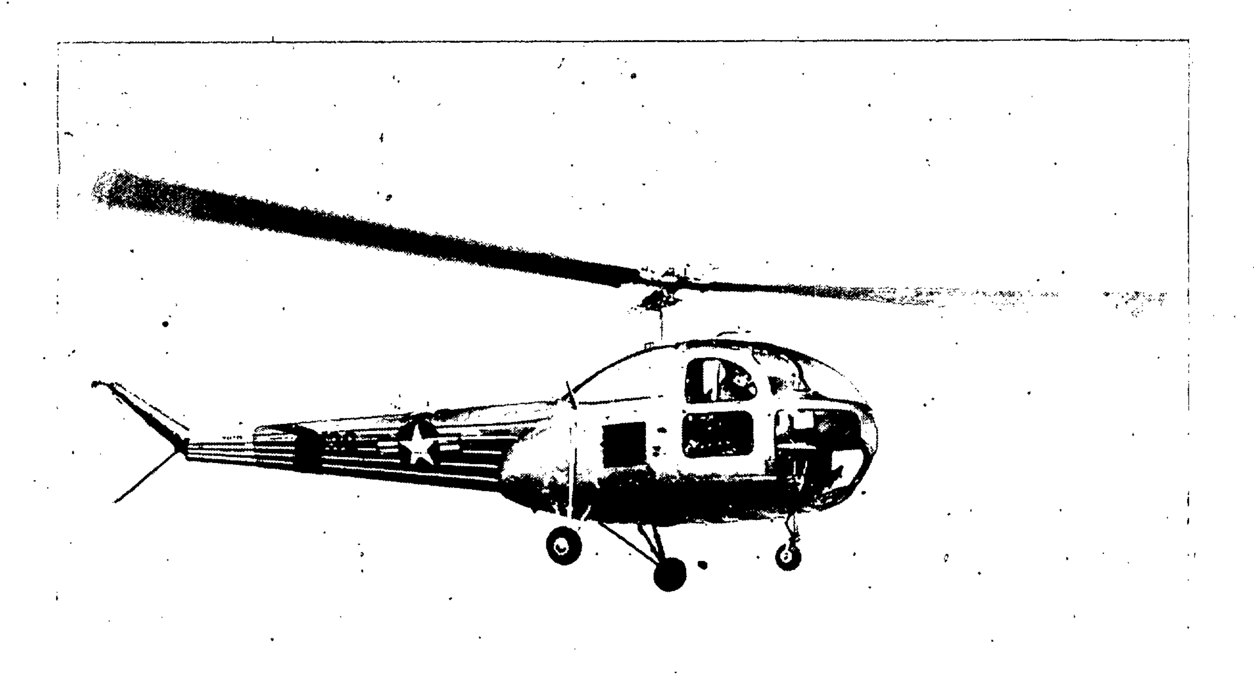
El "pasillo" tiene una treintena de kilómetros de ancho, y va desde los 300 a los 3.000 metros de altura.

De la parte americana se ha hecho saber, que disponen de 20 Douglas "C-54" más, lo que supone que el transporte militar se encuentra con 44 aparatos de este tipo a su disposición. Esos aviones llevan una carga de siete u ocho toneladas. Se considera que, utilizados como lo son actualmente, a partir de Fassburg, en zona británica, y ya no desde Francfort, transportan cada vez una carga superior en una mitad a la de antes; es decir, que un "C54" que parta de Fassburg equivale a 1,6 "C-54" que partiera de Francfort. Los Skymasters "C-54" son, en todo caso, los aviones que por su rendimiento parecen más convenientes para el "puente aéreo".



*Aspecto práctico y armónico del nuevo "Avro Anson" de transporte, en servicio en la RAF, equipado en una adecuada versión "escuela volante de navegación". Puede observarse la instalación de teléfonos (de pasamontañas o cascos) adjuntos a cada asiento y pupitre, ante cada uno de los cuales hay un tablero vertical para cartas o mapas, como asimismo la tarima que permite alcanzar la claraboya al tripulante que toma alturas con el sextante, que a su vez tiene teléfono de comunicación interior en aquel puesto.*

# MATERIAL AEREO



*Una vista en vuelo del helicóptero biplaza "Bell-15", que ha sido proyectado para enlace, inspecciones aéreas, levantamientos fotográficos, etc. Va provisto de un motor Continental de 275 cv., tiene un techo práctico de 6.000 metros y su radio de acción es de 160 kilómetros. Alcanza una velocidad de 160 kilómetros por hora.*

## AUSTRALIA

### Brújula-altímetro.

Un técnico australiano, monsieur Basil W. Cocks, director de la Daylube Motor Oil Distributors, ha construído un nuevo instrumento de a bordo destinado a reducir los riesgos de choque durante el vuelo.

Se trata de un aparato relativamente sencillo, que proporciona al piloto las indicaciones precisas para mantener la altura de vuelo de seguridad que le ha sido impuesta, según el recorrido, y, por consiguiente, según el rumbo que sigue.

En Australia el sistema en vigor en las líneas de la costa oriental es el de "pares" e "impares". En cambio en los Estados Unidos los aviones siguen rutas separadas en varios miles de pies, según se dirijan hacia el Oeste o el Este, el Norte o el Sur.

Pero, sea el que sea el dispositivo de seguridad que se imponga, sucede frecuentemente que los pilotos se dan cuenta de repente de que su altitud ha variado en unos 150 metros; por tanto, en el caso de que otra tripulación se encuentre con que ha perdido igualmente altura, en el mismo recorrido, los riesgos de choque por malas condiciones de visibilidad son todavía demasiado grandes.

Con el indicador de altitud de vuelo "Cocks" parece que este peligro será evitado. En efecto, combina en el mismo cuadrante los datos suministrados por una brújula y por un altímetro. Naturalmente, como el piloto observa constantemente la brújula, tendrá al mismo tiempo ante sus ojos, con este aparato, la indicación del número adicional de pies que hay que *añadir* al de los miles de pies "pares" o "impares" que corresponden a la altitud de vuelo elegida, para conservar la seguridad en una dirección dada. Téngase en cuenta que el cuadrante del instrumento está graduado para dar la cifra de separación que se desea haya entre dos aviones que vuelen en sentido contrario, cifra que varía según los tipos de aviones y los sistemas utilizados.

El indicador de altitud de vuelo "Cocks" ha sido probado por el Consejo de Ciencias e Investigación australiano, porque es un buen medio de evitar los choques en vuelo y, en todo caso, uno de los más sencillos, ya que los aviones de gran tamaño disponen de un radar a bordo para descubrir los obstáculos que surgen sobre su ruta.

Las pruebas en vuelo se rea-

lizaron con un "Skymaster" de las Líneas de Transporte Aéreo australianas, y seguirán realizándose con otro aparato "combinado" que recibe las ligeras modificaciones dictadas por la experiencia.

El instrumento "combinado", que debe doblar la brújula sobre el tablero de los aviones de transporte, lleva dos agujas en el mismo cuadrante: una aguja conectada con una brújula que indica la dirección, y otra asociada a un dispositivo barométrico. Para que la altura se mantenga debidamente, hace falta que esas dos agujas se yuxtapongan exactamente; el piloto modifica su nivel de vuelo de acuerdo con ello hasta que los dos índices coincidan.

**Perfeccionamiento del "Drover".**

Han terminado con éxito las pruebas preliminares hechas por los constructores del De Havilland DHA-1 "Drover", encontrándose ahora el prototipo en manos del Departamento de Aviación Civil australiana para realizar nuevas pruebas. La entrega del "Drover" desde Bankstown a Melbourne la hizo Mr. Brian Walker, piloto de pruebas de D. H. Australia, junto con dos representantes técnicos de la Compañía. En el vuelo de 740 kilómetros, la velocidad real fué de 225 kilómetros hora, y el consumo de combustible, de 99 litros por hora, aproximadamente. Las pruebas iniciales hechas por los constructores del avión hicieron ver que las características del "Drover" exceden los cálculos preliminares con un margen muy satisfactorio. La velocidad de crucero es de 225 kilómetros hora, y la velocidad de subida al nivel del mar con un motor parado es de 72 metros por minuto.

Se está casi terminando otro prototipo del "Drover", que difiere del primero en que tiene servo-estabilizadores en los alerones. El Gobierno australiano ha hecho un pedido de doce de estos aparatos.

## CANADA

**Primer vuelo de un avión canadiense, en 1949.**

Se espera que el primer vuelo del prototipo del Avro "XC-102", avión reactor puro para las líneas aéreas, se realice en Malton durante febrero de 1949. El proyecto de este avión canadiense fué comenzado a mediados de 1946, y mientras lo han idó perfeccionando se ha tenido siempre en cuenta lo que una línea aérea necesita. Con asientos para 40 pasajeros y propulsado con cuatro turbinas de gas Rolls Royce Derwent 5, de construcción británica, el "XC-102" tendrá una velocidad de crucero de 692 kilómetros hora y un techo de servicio de 10.500 metros. El fuselaje, acondicionado a la presión tiene 24,75 metros de largo; la envergadura es de 29,4 metros.

El coste de dos prototipos del "XC-102" que se están construyendo lo pagan conjuntamente el Gobierno canadiense y la A. V. Roe (Canadá) Ltd.

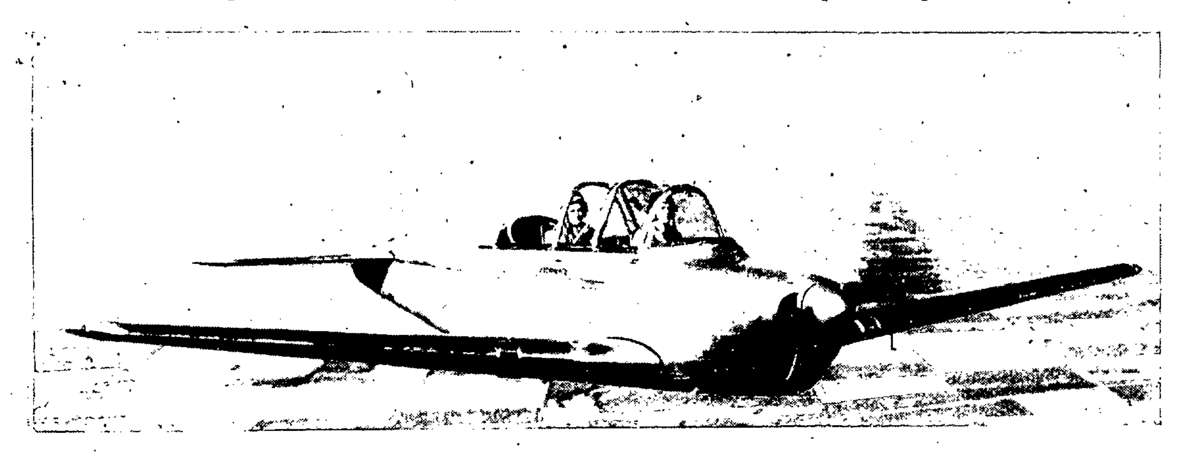
## ESTADOS UNIDOS

**Nuevo pedido de aviones Convair "L-13".**

La Fuerza Aérea ha cursado un nuevo pedido de 154 aviones de enlace Convair "L-13", elevando el total de aviones de este tipo encargados a la Casa constructora a 300. Unos 50 "L-13" que existían en servicio han permanecido aparcados por espacio de algunos meses a causa de defectos en el funcionamiento del amortiguador del eje del motor que ocasionaban excesivas vibraciones.

**La fabricación del caza "Pirate".**

La División Chance-Vought, de la United Aircraft, continuará fabricando piezas para el F6U-1 "Pirate", caza de reacción, en su fábrica de Stratford Connecticutt, hasta el mes de junio próximo, a pesar de que la cadena de montaje se establecerá en la nueva fábrica de Dallas. La fabricación en serie del F4U-5 "Corsair" ha cesado en Stratford, y la fábrica de Dallas será la que los seguirá fabricando para la Marina. Parece ser que en Dallas la fabricación en serie de los "Pirate" será un hecho en la próxima primavera.



*En diciembre último realizaba sus pruebas de vuelo el nuevo avión "Beechcraft 45" que vemos en la foto. Se trata de un biplaza de escuela elemental, y se deriva de la conocida avioneta "Bonanza", que construye la misma firma.*



*Un mecánico repasa uno de los seis potentes motores de reacción de que va dotado el Martin "XB-48".*

**Puesta en servicio del "Constitution".**

La Marina empleará pronto en servicio transcontinental su Lockheed "Constitution" de doble cubierta, dedicando dos de ellos al Servicio de Transporte Aéreo Militar, en sustitución de los "C-54", que se destinaron el pasado verano al servicio del puente aéreo de Berlín. El "Constitution" puede transportar 130 pasajeros o casi 15.000 kilos de carga en la ruta Wáshington, San Francisco, pudiendo alcanzar un promedio de tres viajes completos (ida y vuelta) por semana. Impulsado por cuatro motores "Wasp Major", de la Pratt and Whitney, el "Constitution" vuela en crucero a una velocidad de 416 kilómetros por hora.

**Entrega de aviones "Stratojet".**

La Boeing ha hecho entrega del prototipo de su XB-47 "Stratojet" a la Fuerza Aérea tras haber terminado las pruebas para su aceptación por ésta. Según se especifica en el contrato, el avión en cuestión volverá a la Compañía para llevar a cabo un amplio programa de pruebas en vuelo. La entrega oficial del segundo prototipo tendrá lugar pronto.

A estos dos aviones, el primero de los cuales realizó su primer vuelo el 17 de diciembre de 1947, seguirán aviones "Stratojet" fabricados en serie en la fábrica que la Boeing tiene en Wichita. Recientemente la USAF encargó diez de ellos, y se espera que aún se cursarán nuevos pedidos.

En las pruebas de vuelo del prototipo, realizadas por Scott Osler por la Boing Aircraft y por el Comandante Guy M. Townsend (por la USAF), parece ser que el "XB-47" consiguió "dejar atrás" y escapar de un caza de reacción que lo esperaba. El "XB-47", como es sabido, lleva seis motores de reacción

**Sobre el "YB-49".**

Aunque ni la Fuerza Aérea ni la Northrop esperan que sus investigadores puedan determinar con exactitud las causas que motivaron que se estrellara en junio pasado el bombardero Northrop "YB-49", de ocho motores de reacción, ambos equipos de investigadores están de acuerdo en que el fallo de la estructura de un extremo del ala motivó la pérdida del control. Mientras que la pérdida de un timón no causa necesariamente la pérdida del control en los aviones normales, la pérdida del timón de dirección y del de profundidad en el extremo del ala en un avión sin cola elimina toda posibilidad de control, tanto de dirección como de altura y lateral.

No pueden determinarse las causas de este fallo, aunque uno de los fines perseguidos en los vuelos durante el período de prueba fué la prueba de accionamiento de los mandos, lo que exigía el control cuidadoso de la velocidad real. Una velocidad exseciva, juntamente con una desviación máxima del timón de profundidad pudieron muy bien haber sobrecargado la sección del extremo de las alas.

**Túnel aerodinámico de gran velocidad**

En los experimentos norteamericanos realizados en los túneles aerodinámicos alemanes capturados se han alcanzado velocidades de 6.700 kilómetros por hora. Esto es más de cinco veces la velocidad del sonido y

es casi seguro que constituya un "record" entre los experimentos realizados en túneles aerodinámicos. Los propios alemanes, al hacer las pruebas de la "V-2" y otros proyectiles, sólo alcanzaron velocidades equivalentes a 4,38 veces la del sonido.

Los experimentos de la Marina norteamericana se han verificado con distintos proyectiles dirigidos, que están sometidos a estudio. La defensa de tierra contra una aviación enemiga que ataque posiblemente con un número Mach superior a 1,0, debe, sin duda alguna, comprender proyectiles que tengan velocidades varias veces superiores a la del sonido. Del mismo modo, los proyectiles disparados desde aviones que vuelen cerca de la velocidad sónica deberán contar con una velocidad mucho mayor.

**Nueva cámara fotográfica.**

La Fairchild Camera and Instrument Corporation está perfeccionando una nueva cámara fotográfica del tipo de combate para la Fuerza Aérea táctica proyectada para registrar los daños producidos por bombarderos ligeros y cazas, volando a baja altura. La nueva cámara fotográfica obtendrá fotografías de 70 mm. al ritmo de cinco por segundo, utilizando una velocidad de obturación del objetivo de 1/2.500 de segundo.

**Sobre los motores del "XB 55".**

No habrá que sorprenderse si el "XB-55" de la Boeing, proyectado para ser impulsado por turbopropulsión, acaba siéndolo por turborreactores. Los ingenieros de la USAF rechazaron los proyectos de tetramotores de turborreacción que les habían sometido a examen otras firmas, eligiendo a la Boeing para que construyera el bombardero medio que se quería, principalmente a causa de que se mostraban un tanto escépticos en cuanto al radio de acción que prometían alcanzar los turborreactores. Sin embargo, los rápidos progresos técnicos logrados en el campo de los turborreactores en cuanto al radio de acción han motivado que se discuta la posibilidad de montar turborreactores en el "XB-55". Las Casas constructoras que desde un principio propusieron proyectos a base de esta clase de propulsión quedarán profundamente descontentas si la USAF ordena la modificación del "XB 55" sin convocar nuevo concurso entre las mismas.

**Una nueva versión del Lockheed "Constellation".**

La Lockheed anuncia una nueva versión "supercargo" del "Constellation", de posibilidades grandemente incrementadas.

Gracias a la utilización de motores "compound", y alargando el fuselaje en 9,50 metros, la velocidad horaria se aumentará en 50 kilómetros, y la capacidad interior, en 28 metros cúbicos, quedando reducido el consumo de combustible en un 9 por 100.

Esta nueva versión prolongará posiblemente la producción del "Constellation", que con el pedido reciente del Ejército de los Estados Unidos y los nuevos encargos de diversas Compañías debía finalizar en diciembre de 1950.

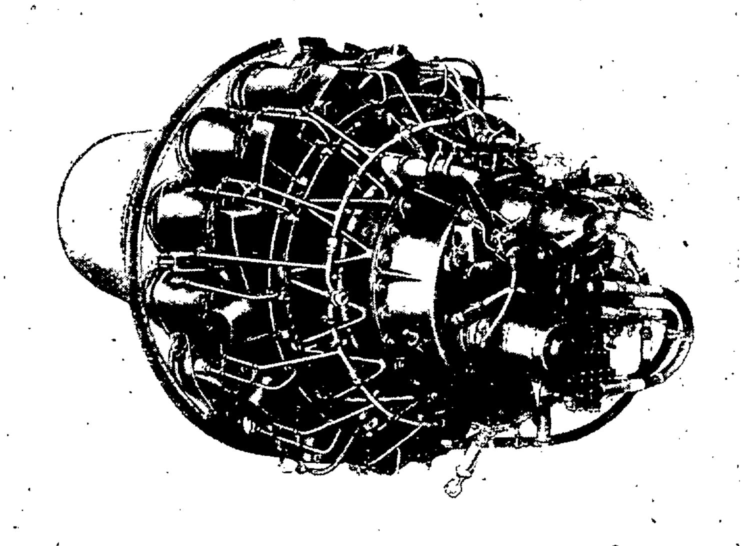
**Fabricación en serie del helicóptero Kaman "K-190".**

La casa Kaman Aircraft Corporation ha iniciado la fabricación de una serie de doce aparatos de su modelo "K-190", que obtuvo recientemente de la CAA el Certificado de Navegabilidad. Los helicópteros de esta serie estarán equipados para fines agrícolas y para su empleo en la industria del petróleo.

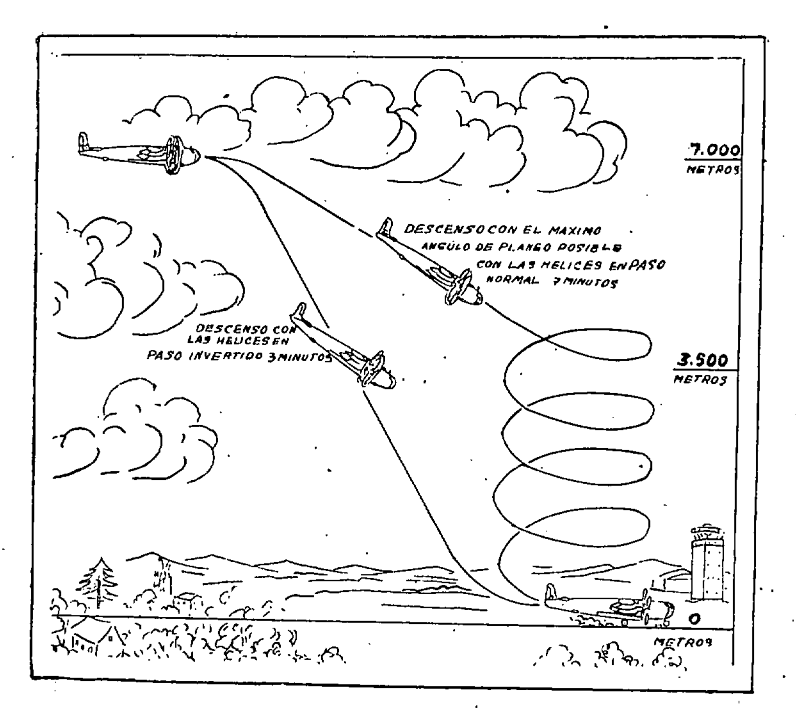
La citada casa espera recibir de la Marina un pedido de helicópteros del citado modelo "K-190", especialmente equipados para servicio de la Flota; las misiones que a dicho fin se han previsto son las de entrenamiento, enlace, correo y salvamento.

**Un D. "C-54" provisto de hélices reversibles desciende a 35 metros por segundo.**

Las pruebas de inversión del paso de hélices en pleno vuelo recientemente efectuadas por el piloto Herb Fisher podrían suministrar datos interesantísimos para la puesta a punto de un nuevo método de descenso rápido de socorro para los aviones en peligro.



*Motor de reacción Allison, J-33, que con la denominación de I-40 es el primero de esta clase de motores que ha obtenido en Estados Unidos el certificado de navegabilidad para su empleo en aviones civiles.*




*Dibujo en el que se aprecia las ventajas para realizar un aterrizaje rápido empleando el sistema de invertir el paso de hélices en pleno vuelo. Este sistema se está ensayando, al parecer con éxito, por la Curtiss Wright Corporation, empleando un "C-54", que desciende así a 35 metros por segundo.*

Herb Fisher, agregado al Departamento de Propulsores de la Curtiss-Wright Corporation, ha observado que invirtiendo el paso de las cuatro hélices de un Douglas "C-54", especialmente equipado, el aparato puede descender rápidamente sin perder el mando y al mismo tiempo sin que al aumentar el ángulo de planeo aumente la velocidad al extremo de poner en peligro su estructura. El piloto ha podido descender en estas condiciones a una velocidad de 2.134 metros por minuto, es decir, 35 metros por segundo, con un ángulo de 15°. La vuelta al paso normal de las hélices parece fué fácil al terminar el planeo.

Para apreciar mejor lo extraordinario de esta prueba conviene recordar que la velocidad máxima de descenso de un Douglas "C-54" es de 1.417 metros por minuto y que la normal es de 660 metros por minuto.

Las hélices de paso reversible pueden, pues, reducir la carrera de aterrizaje, pudiendo tener, quizá, en un futuro próximo, otros empleos, como, por ejemplo, el frenado de los bombarderos actuando en picado, haciéndose en la actualidad experiencias en este sentido.

En todo caso, las experiencias de Fisher abren nuevas posibilidades a los aviones dotados de hélices de paso reversible, permitiéndoles en caso de peligro, fuego a bordo o brusco descenso de presión en la cabina en vuelos de alta cota, ganar el suelo en mucho menos tiempo.

Sin embargo, antes de que esta maniobra sea de práctica corriente, los efectos de la inversión del paso de las hélices deberán ser mejor estudiados.

Aunque estas pruebas hayan sido realizadas sin daños para el avión y su tripulación, no se puede aún afirmar que en otros tipos de aparatos pudieran realizarse tan satisfactoriamente.

Las sistemáticas experiencias emprendidas para profundizar en este problema abrirán, sin duda, el camino para nuevos progresos, y se sabe ya, según Herb Fisher, que la nueva técnica exigirá hélices de velocidad constante, tanto en marcha hacia adelante como en marcha atrás, para utilizar previamente la potencia en todos los regímenes y en todas las posiciones de paso.

**Continúa la construcción del "Pioneer".**

A pesar de la carencia de un prototipo, la Northrop Aircraft sigue adelante con la construcción de su trimotor "Pioneer". El primer avión de este tipo se estrelló en marzo pasado, y el nuevo modelo, revisado a fondo, no estará listo para realizar las pruebas de vuelo hasta la primavera próxima. La Northrop confía en que este avión tendrá aceptación en el mercado dadas las características de rápido despegue y aterrizaje lento. Este avión de carga puede aterrizar en terreno no preparado especialmente, así como ser utilizado para el servicio de pasajeros en líneas secundarias y en multitud de otras tareas.

**Cuatro "Navion" por día.**

El 1 de septiembre, la Ryan Aeronautical Co. había vendido ya un millón de dólares de cuatriplazas "Navión", aparato que actualmente construye por haberle cedido los derechos de fafricación la North American.

## FRANCIA

**El primer avión multirreactor francés.**

El 12 de octubre efectuó su primer vuelo de pruebas el "NC 1071", primer avión multireactor de origen francés.

Los dos motores de reacción Rolls Royce "Nene", construídos por la Hispano, están contenidos en largas barquillas debajo del ala, uno a cada lado del fuselaje. Al final de cada barquilla está unido un timón y un plano fijo vertical y un plano horizontal, que une las barquillas al fuselaje, y otro instalado a través de la parte superior de los planos fijos verticales.

Si las pruebas que ahora se están celebrando con el "NC 1071", de dos o tres plazas, en Bretigny-sur-Orge y en Tous-

sus-le-Noble, se realizan con éxito, el avión entrará en vías de producción para ser utilizado como caza nocturno, bombardero-torpedero y avión de entrenamiento para la navegación.

Dimensiones: Envergadura, 20 metros; longitud, 10,48 metros.

Características:

Velocidad máxima al nivel del mar, 754 kms. por hora; a 6.000 metros, 795 kms. p. h.; a 10.000 metros, 756 kms. p. h.; velocidad de despegue, 178 kilómetros por hora; carrera de aterrizaje, 450 metros; velocidad de aterrizaje, 157 kms. por hora; techo de servicio, 13.000 metros.

## GRAN BRETAÑA

### Proyectos de nuevos aviones.

Inglaterra está preparando dos nuevos proyectos de bombarderos de reacción. La Armstrong Whitworth, que llevaba a cabo amplias investigaciones en el campo de los aviones sin cola, trabaja actualmente en un bombardero tipo Ala volante, con ocho motores de reacción, un tanto parecido al Northrop "XB-49". Por su parte, la Handley-Page tiene entre manos un proyecto de bombardero tetramotor, sin cola y de ala en flecha, que se encuentra aún en etapa atrasada de proyecto, bombardero cuyos motores son también de reacción.

### Modificaciones en los "Tudor IV".

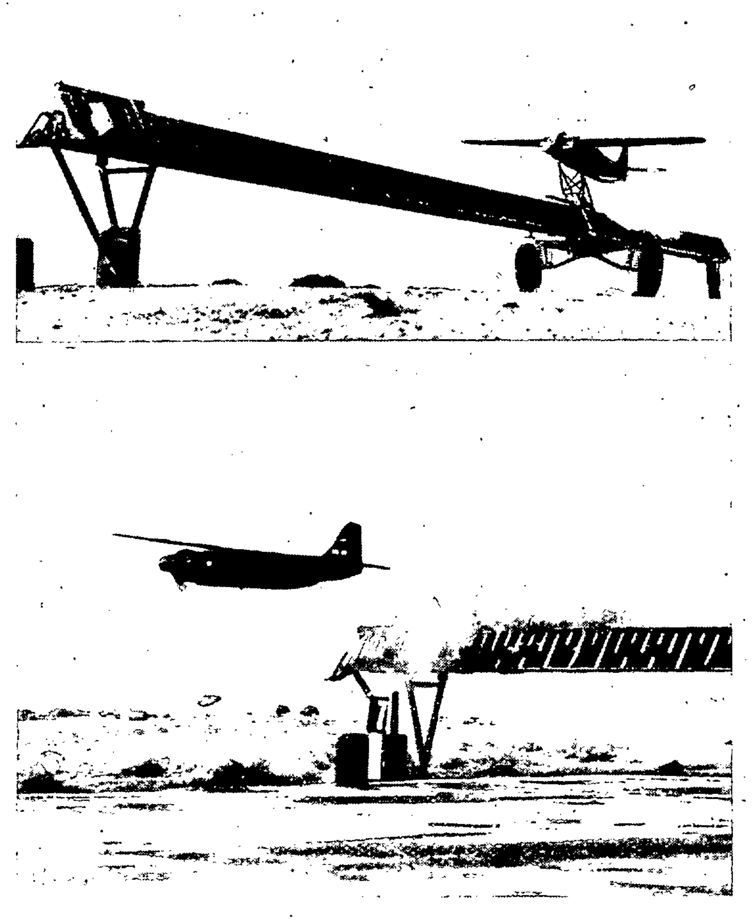
Según certificado acreditativo, la BSAA (British South American Airways) ha conseguido aumentar la carga de sus aparatos tipo "Tudor IV", que ahora asciende a un máximo de 15.900 kilogramos, con todas las condiciones de seguridad. Este aumento representa unos 1.000 kilogramos más sobre la capacidad máxima anterior. La mejora ha podido conseguirse gracias a ciertas modificaciones realizadas en los motores Rolls-Royce Merlin, reduciendo el peso de los mismos en casi 1.000 kilogramos, lo cual redunda en una capacidad de carga útil de 4.275 kilogramos, con gran ventaja para los vuelos trasatlánticos que realiza esta Compañía en sus rutas a Centro y Sur América.

El resultado de este aumento en la capacidad ha favorecido al pasaje, que ahora puede ser de 32 asientos en todos los servicios de la Compañía, además del consiguiente aumento también en el volumen de flete.

## RUSIA

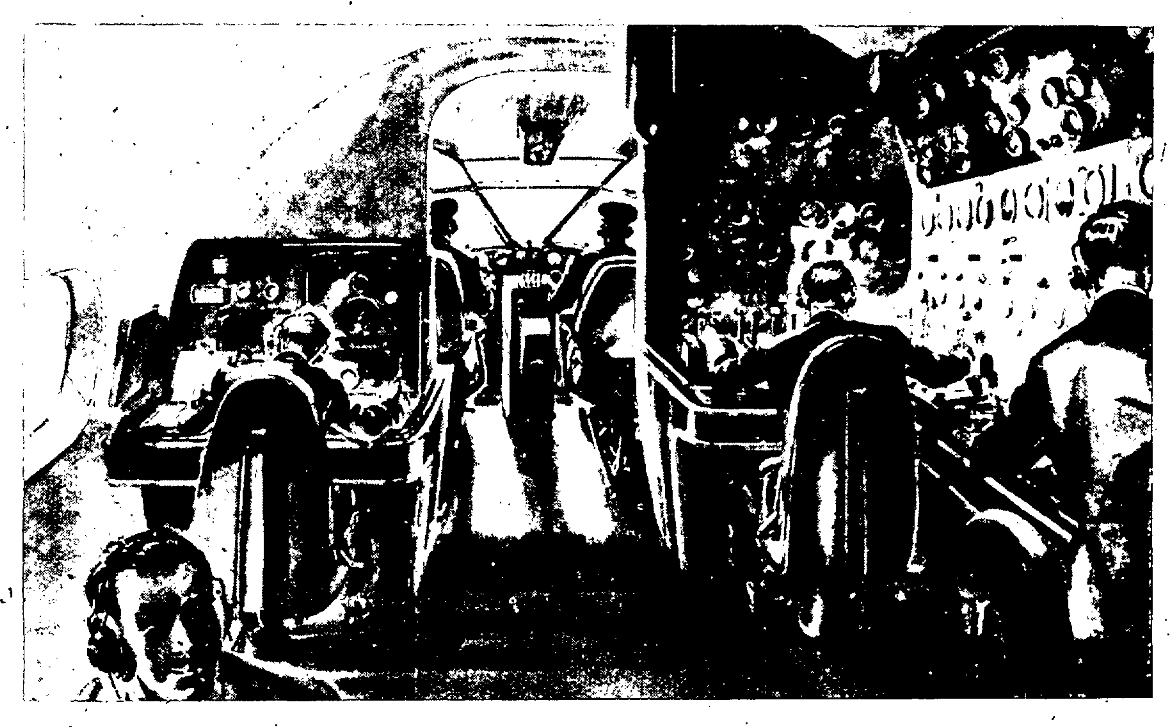
### Aviones soviéticos supersónicos.

Una revista científica soviética proclamó recientemente que un monoplano soviético de propulsión cohete había volado a velocidades considerablemente superiores a la del sonido. La citada revista se refirió a dicho avión, calificándole de avión en forma de "punta de flecha", proyectado por Yakovlev, por lo que puede tratarse de un modelo perfeccionado del "D. F. S. 238", monoplano de propulsión cohete que idearon los alemanes. Este modelo se exhibió en público en Rusia, y es el único avión soviético potencialmente capaz de desarrollar velocidades supersónicas.



*Dos aspectos del avión-blanco "OQ-19A", controlado por radio, que, como puede verse, se lanza desde una catapulta. Pesa solamente 165 kilogramos y desarrolla una velocidad de 350 kilómetros por hora.*

# AVIACION CIVIL



*Un aspecto interesante de las cámaras de pilotaje y de control de motores, radio-navegación e instalaciones en general, del avión "Brabazón", de gran transporte, muestra la enorme complicación que ya alcanza el cuadro de indicadores y las misiones no concretas de pilotaje, lo cual ha llevado como consecuencia a simplificar el cuadro de indicadores de pilotos y sus cuidados especiales a las estrictas operaciones de pilotaje propiamente dichas.*

## ESTADOS UNIDOS

### El "Constellation" establece una nueva marca.

La Eastern Air Lines estableció una nueva "marca" comercial entre Newark (Nueva Jersey) y Wáshington D. C. con un avión "Constellation", ayudado por vientos de cola, el cual realizó el vuelo en treinta y cuatro minutos, discinueve minutos menos que la marca anterior. La velocidad media fué de 592 kilómetros por hora, alcanzando una velocidad máxima de 651 kms/h. Hace dos años un "F 80" de la Fuerza Aérea cubrió la misma distancia en veintinueve minutos

## FRANCIA

### Visados de tránsito.

Los pasajeros aéreos que se detengan en Francia esperando un enlace aéreo deberán obtener previamente un visado de tránsito concedido por los Cónsules de Francia en el lugar de su residencia. A fin de abreviar las demoras habitualmente necesarias para estos visados, y con objeto de facilitar el tránsito por Francia de los viajeros de otros países, los servicios oficiales competentes han decidido, ante la petición de Air France, suprimir la petición previa que efectuaban hasta ahora los Servicios de la Seguridad Nacional, siempre que la duración del tránsito no exceda de cuarenta y ocho horas.

De ahora en adelante bastará que los viajeros se presenten en los Consulados de Francia provistos del visado de entrada para el país de destino definivo, así como de una nota de la agencia local de Air France certificando que reservan la plaza hasta el destino y el precio abonado.

## GRAN BRETAÑA

### El tráfico en el aeropuerto de Northolt.

Según ha revelado el Ministerio de Aviación Civil inglés, durante el mes de septiembre último tan solo en el Aeropuerto de Northolt se han registrado 3.590 movimientos de aviones. De ellos corresponden a la BEA la mayoría, por ser este aeródromo la base de la citada Compañía de donde salen y llegan todos sus servicios, viniendo a representar el promedio un avión cada cuarto de hora. El cálculo debe basarse teniendo en cuenta que los movimientos durante las horas de luz son mucho más frecuentes, ya que durante el período comprendido desde las diez de la noche a las seis de la mañana no hay servicios señalados y, asimismo, los domingos el número de servicios es menos frecuente que

en los días laborables. Así y todo, el número de pasajeros que han desfilado por el aeropuerto durante el pasado mes de septiembre ha sido de 61.921.

El aeropuerto de Londres, que utilizan la BOAC y la BSAA, así como otras muchas líneas para sus servicios de larga distancia, ha registrado un total de 2.127 llegadas y salidas durante el mismo mes.

**Servicios aéreos más rápidos al Pakistán.**

Con la introducción de los hidros tipo "Short Plymouth", en lugar de los de tipo "Hythe", en la ruta que efectúa el servicio entre Southampton a Karachi, de la BOAC, se ha logrado una ventaja de unas doce horas de tiempo.

Estos hidros "Plymouth" han podido ahora destinarse a esta ruta por haber sido retirados del servicio que anteriormente efectuaban entre Southampton y Joahennesburgo, ya que la BOAC emplea, conjuntamente con la SAA (South African Airways), los nuevos modelos "Solent", entre Inglaterra y el Africa del Sur.

La mayor velocidad que reseñamos se debe a que los "Plymouth" no precisan hacer paradas de noche en Marsella y Bahrein, como los "Hythe". Las únicas paradas de noche que se efectúan ahora son en Augusta y Alejandría. Los aparatos, equipados para una capacidad de 22 pasajeros, completan el viaje entre Southampton y Karachi en tres días y medio.

**Nuevo servicio de la BOAC hasta Tokio.**

El servicio de hidros de la BOAC al Japón llega actualmente hasta la capital en vez de terminar, como anteriormente, en Iwakuni, en la zona de ocupación de las Fuerzas de la Commonwealth británica. El viaje desde Iwakuni a Tokio, por ferrocarril, se calcula que invierte alrededor de las veinticuatro horas.

El trayecto por aire desde Southampton a Tokio representa unos 16.000 kilómetros, en los que se invierten sólo unos siete días, después de hacer paradas de noche en los siguientes puntos: Augusta, Alejandría, Karachi, Calcuta, Bangkok, Hong-Kong y el propio Iwakuni.

Es este el primer servicio aéreo civil británico, de carácter regular, que opera entre el Reino Unido y la capital del Japón. Su frecuencia es semanal en cada dirección, realizándose con aparatos hidros "Short-Plymouth", de 22 asientos. Las salidas, tanto de Southampton como de Tokio tienen lugar los sábados.

## INTERNACIONAL

**Tarifas aéreas.**

Según se ha declarado después de clausuradas las sesiones de 1948 de las Conferencias Conjuntas de Tráfico de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), las grandes líneas aéreas internacionales mantendrán los precios actuales de los billetes de pasajeros y los fletes durante el verano próximo. Al mismo tiempo se iniciaron estudios intensivos sobre las posibilidades de que se introduzcan en otoño 1949 precios turísticos para los viajes mundiales por vía aérea.

En el curso de la reunión de dos semanas, celebrada en las Bermudas del 9 al 23 de noviembre, los representantes de las Compañías miembros de la IATA votaron unánimemente un acuerdo mundial sobre tarifas para el verano 1949.

En general, no se cambiarán las tarifas para los pasajeros, ni tampoco los fletes, en todo sistema operado por los 71 miembros de la IATA, con excepción de aumentos mínimos en las rutas entre Europa y América del Sur y de ajustes insignificantes en otras partes.

**Aviones de reacción en las líneas civiles**

Sir Frank Whittle, inventor de la turbina de gas Whittle, ha declarado a los jefes de las Compañías aéreas del mundo,



*La Aviación comercial dispondrá pronto de estos nuevos tipos de cuatrimotores de reacción. Un aspecto del "Avro Tudor VIII", dotado de cuatro Rolls Royce "Nene".*

que de aquí a cinco años las líneas de Aviación civil podrán disponer de aviones que serán impulsados por hélices movidas por turbinas.

En una comunicación presentada ante la IV Asamblea General de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), Sir Frank ha hecho notar que, incluso los aviones más rápidos, movidos únicamente por turbo-reactores, podrán estar muy pronto dispuestos a ser empleados por las Compañías aéreas. Sin embargo, la explotación de estos aviones no será económica más que cuando la organización del tráfico en los aeropuertos haya sufrido mejoras radicales.

Sir Frank ha declarado, que los aviones provistos de hélices movidas por turbo-propulsores podrán alcanzar una velocidad de crucero de 500 a 650 kilómetros por hora, mientras que los aviones movidos por turbo-reactores podrán alcanzar unas velocidades de crucero que sobrepasen los 800 kilómetros por hora.

Lo que Sir Frank dijo acerca de la puesta en práctica de los nuevos motores en la Aviación civil constituyó un acontecimiento importante en las cinco jornadas de la Asamblea General de la organización mundial de Compañías aéreas. A las sesiones asistieron más de 300 delegados.

Sir Frank ha afirmado que los aviones movidos por motores de turbina de gas ofrecerán una mayor seguridad; podrán alcanzar una velocidad mayor y serán más cómodos, y que su precio de coste y los gastos de explotación serán menos elevados. Terminó su declaración diciendo:

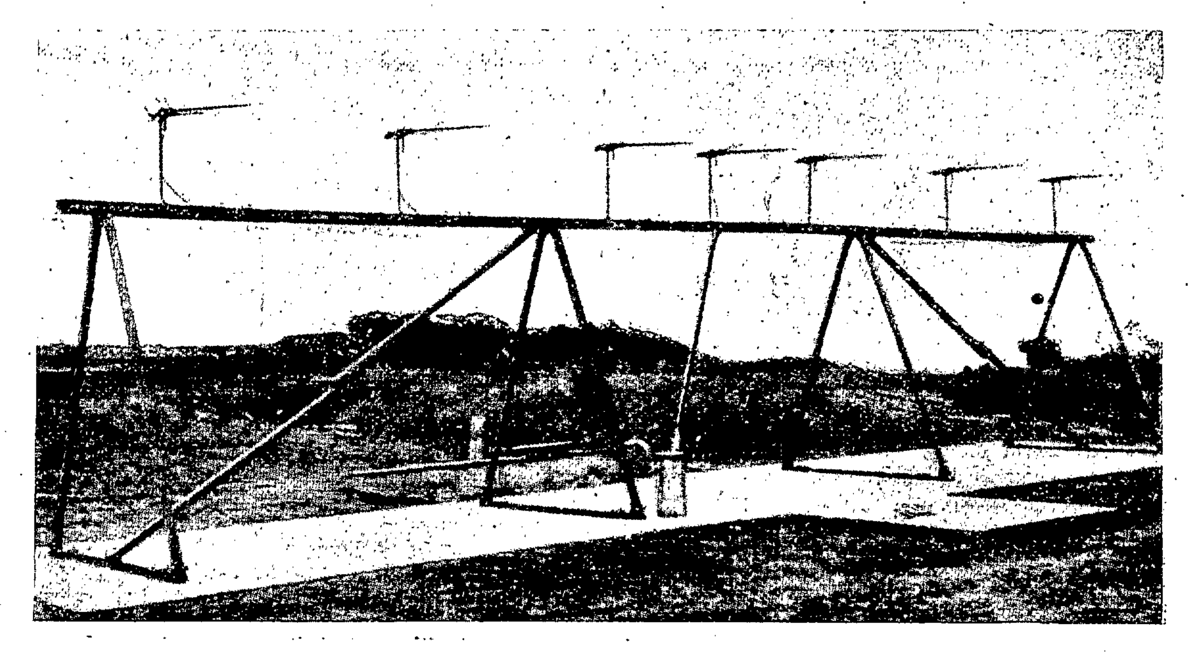
"No hay razón para que el turbo-propulsor no se utilice en la Aviación comercial, pero parece ser que el avión de pasajeros con turbo-reactor debe esperar hasta que se logre una mejora radical de los métodos de control de los aeropuertos. Si un avión con turbo-propulsor debe evolucionar con una velocidad reducida esperando el momento del aterrizaje en un aeropuerto en que hay aglomeración, se puede economizar carburante parando algunos motores y haciendo que los otros funcionen con régimen normal; esta técnica no ofrece unas ventajas notables cuando se trata de turbo-reactores.

Por consiguiente, yo aconsejaría a las Compañías aéreas que estudiaran la utilización de los aviones con turbo-propulsores, dentro de un plazo muy inmediato, y que vieran la manera de utilizar los aviones turboreactores el día en que los adelantos técnicos y los acuerdos internacionales eviten las esperas anteriores a los aterrizajes."

"Las Organizaciones aéreas tienen una gran misión que cumplir en este aspecto", afirmó Sir Frank.

Haciendo observar a continuación que las turbinas de gas permiten el empleo de diversas clases de esencias, de keroseno o de carburantes más pesados, Sir Frank declaró:

"Se ejerce una cierta presión en favor del empleo de la gasolina, porque es más abundante que los demás carburantes. Considero, sin embargo, por mi parte, que en lo que se refiere a la Aviación civil, el aumento de la seguridad por el empleo del keroseno es un factor de tal importancia que deberá estudiarse detenidamente, tanto más cuanto que las cantidades necesarias serán relativamente reducidas, comparadas con las necesidades militares."



*Instalación de antena fija para el rayo direccional del sistema I. L. S. de toma de tierra. Esta antena transmite una señal que, mediante un indicador de a bordo, permite al piloto determinar la situación del avión respecto al eje de la pista.*

# La guerra atómica

Por el General CARL SPAATZ

(De *Life*.)

*Este artículo viene a ser la segunda parte del publicado en el número anterior con el título "Si tuviéramos que luchar de nuevo...".*

## FASES II Y III

En los Estados Unidos, como en todos los países democráticos, los planes militares se adoptan después de que varios de ellos han sido bien trillados en debates públicos. Esto impone sobre los militares una responsabilidad especial: la responsabilidad de que la discusión haya contado con una información real y exacta. Empecemos por hacer un cálculo preciso de lo que en términos militares se entiende por "intenciones y posibilidades" de la Unión Soviética —que es la única potencia militar que puede llegar a ser nuestra enemiga en un futuro previsible.

¿Cuándo será lo más pronto que el lanzamiento de la bomba atómica pueda incluirse dentro de las "posibilidades" rusas? Según la Comisión de Planes Aéreos del Presidente, que, bajo la presidencia de Thomas K. Finletter, ha publicado recientemente un completísimo estudio de la situación estratégica americana por lo que a la Aviación militar se refiere, sería correr un "riesgo indebido, fuera de toda razón, y, por consiguiente, una conducta temeraria, presumir que "las demás naciones" (incluídos los rusos, naturalmente) no van a tener en 1952 bombas atómicas en cantidad. Por tanto, tenemos que estar preparados frente a la posibilidad de que en un futuro inmediato—tal vez al final de la próxima etapa presidencial—habremos de cruzar la línea divisoria que separa la Fase I de la Fase II.

¿Qué diremos acerca de las probables "intenciones" de los rusos en la Fase II? ¿Qué podemos predecir en cuanto a la estrategia rusa en caso de guerra?

Por los datos que vemos (que indican lo que corrientemente piensan los militares soviéticos, las tradiciones rusas, y, finalmente, la lógica que se desprende de la situación rusa), todo parece sugerir que, en caso de que estallase una guerra en un futuro inmediato, los rusos librarían una guerra bastante ortodoxa. Sus bienes no superados son; el casi ilimitado espacio y el potencial humano de que disponen. Sus militares más destacados siguen pensando todavía en Ejércitos integrados por grandes masas, y su industria pesada está organizada principalmente para crear esa fuerza militar. En la última guerra emplearon las Fuerzas Aéreas sobre todo para proporcionar una protección de apoyo aéreo táctico sobre los enormes Ejércitos de tierra, y gran parte de su Aviación sigue siendo proyectada para ese fin.

Pero esto no quiere decir que los jefes rusos se olviden de las posibilidades de la Aviación militar. Existen razones para creer que sus estrategas estudian intensa y profundamente en el mismo sentido que nosotros lo hacemos; pero los programas que pueden proponer se ven necesariamente restringidos por las limitaciones de su sistema industrial. El Congreso norteamericano puede decretar, como lo hizo el 80°, que la Aviación militar será el núcleo de la defensa americana, y la industria americana proporcionará a su debido tiempo los aparatos necesarios. Antes de que los rusos puedan tener la Aviación militar en la escala y variedad con que nosotros la conocemos tienen que crear primero su potencial industrial.

Por tanto, para sacar el mayor partido posible de lo que tienen en gran cantidad

—espacio y potencial humano—, y al mismo tiempo obtener alguna ventaja inmediata de la Aviación, parece que los estrategas rusos están trazando un plan de compromiso. Al mismo tiempo que creen que la decisión definitiva quedará determinada por una lucha en tierra, empezarán probablemente con un ataque inicial al estilo de la guerra aérea estratégica. Ya tienen bombarderos de gran radio de acción, los "Tupolevs", que tomaron como modelo a nuestros "B-29", como se dijo en nuestro artículo anterior. No necesitan más que bombas atómicas para atacar con eficacia.

Si la guerra estallara en la Fase II, entonces tenemos que estar preparados para la posibilidad de que los rusos lancen contra nosotros una fuerza atacante de varios centenares de bombarderos de gran radio de acción. Sin duda, serán lanzados contra nosotros con el mayor secreto y llevarán consigo bombas atómicas probablemente. Serán enviados en cierto número de regimientos simultáneamente desde la costa oriental de Siberia y desde la tundra de Murmansk. Algunos atravesarán el océano polar. Y debemos esperar que algunos de los atacantes atraviesen nuestras defensas.

La última guerra nos enseñó que un ataque aéreo decidido siempre se logra. No hubo ninguna formación americana que se viera obligada a regresar del objetivo por la acción enemiga. Incluso el 14 de octubre, durante el ataque contra Schweinfurt, que fué relativamente la más costosa de todas nuestras batallas aéreas, cuatro quintas partes de la fuerza atacante llegó a alcanzar el objetivo.

¿Quién puede poner en duda la destrucción y el caos que el enemigo puede ocasionarnos por medio de la Aviación? Con seguridad que muchos de los centros industriales, de las instalaciones aeronáuticas y de bombas atómicas más importantes serían atacados intensamente. Podrían arrojar "comandos" aerotransportados que destruyeran aquéllos objetivos importantes que fueran difíciles de alcanzar. Estos comandos estarían constituídos por gente especializada en los métodos de demolición y serían arrojados por paracaídas. En efecto, el enemigo trataría de atacar las armas que tuviéramos en las manos por medio de la guerra relámpago. El resultado podría limitar, e incluso tal vez paralizar temporalmente nuestra capacidad de contraatacar de modo sostenido.

El cuadro es bastante repelente, pero estoy de acuerdo con los que opinan que este ataque no sería decisivo. La capacidad industrial de los Estados Unidos es demasiado grande para quedar destruída para siempre por un solo ataque. Para poder explotar la ventaja de un ataque aéreo inicial, el enemigo tendría que continuar realizando un esfuerzo decidido para obtener la supremacía aérea sobre los Estados Unidos, que debe ser la meta de la guerra aérea estratégica de cualquier nación que pretenda conquistarnos. Esto, en mi opinión, estará muy lejos de las posibilidades rusas por algún tiempo.

Sin embargo, un ataque aéreo relámpago, aun cuando sólo obtenga un éxito relativo. nos impediría cumplir la gigantesca misión de apoyar a nuestros aliados de Ultramar, creando nuevas bases lejanas y manteniendo las anteriores. Y lo que es más importante: los rusos podrían mover, sin gran interferencia por nuestra parte, todas sus tropas de tierra; podrían extenderse de modo de contar con otros pueblos que amortiguaran los efectos de la guerra en el suyo propio y apoderarse de aquellas zonas que nosotros necesitaríamos para establecer bases de vanguardia para nuestra Aviación.

En el pasado, los rusos utilizaban su vasto espacio para debilitar a los Ejércitos invasores: su estrategia era retirarse y atraer al enemigo para que al final quedara derrotado por las líneas de abastecimiento demasiado extensas. En la Era de la Aviación pueden emplear el concepto del espacio como arma contra una Aviación superior trayendo bajo su dominio aquellas zonas sobre el perímetro soviético que pudieran ofrecer bases convenientes para una ofensiva aérea estratégica contra ellas. Al empezar una guerra, un enemigo se verá obligado a operar con su Fuerza Aérea a grandes distancias, con carga de bombas mucho menores y con una protección de caza limitada.

Así, que los estrategas del Kremlin extenderán alrededor de Rusia grandes espacios como rodeándola con un chal. El ata-

que relámpago contra los Estados Unidos debe entenderse como una medida preventiva esencial que tienda a impedir el desarrollo de una contraofensiva americana. Como consecuencia, las Fuerzas de Tierra soviéticas serán el instrumento principal. Se tiene por seguro que los jefes rusos ordenarán inmediatamente al Ejército soviético que avance hacia el oeste de Europa, para poder unir la capacidad y habilidad industrial de la Europa occidental a la suya propia. Al mismo tiempo se situarían de modo que nos cortaran el suministro de las materias primas de importancia vital procedentes del Oriente Medio, de China y de otros puntos.

LOS DATOS DE LA GUERRA ECONÓMICA.

La captura de la goma y estaño de Malaya y de las Indias Orientales Holandesas por el Japón hizo ver a los americanos las duras realidades de la guerra económica. Ahora, al sumar lo que cuesta a los Estados Unidos ser el arsenal de la democracia en una guerra mundial, descubrimos que nuestra riqueza natural se encuentra muy mermada. La guerra produjo una gran merma en nuestras reservas de mineral de hierro. El petróleo en bruto del hemisferio occidental, que proporcionó combustible para dos guerras mundiales, es posible que muy pronto sea insuficiente para atender a nuestras propias necesidades.

El manganeso de la India, el antimonio de la China y el petróleo del Oriente Medio, yacen todos ellos bajo la sombra rusa. Si los materiales de una importancia definitiva como éstos, que se encuentran más cerca de Rusia que de nosotros, cayeran bajo el control soviético, se produciría inevitablemente una deceleración importante, tal vez desastrosa, en la máquina industrial norteamericana. Entonces, los rusos podrían volver con confianza a la clásica estrategia de desgaste que venció a Napoleón y a Hitler: retirada, contraataque y vuelta. Una guerra de desgaste contra Rusia, con sus vastos espacios y sus reservas de hombres, nos impondría a nosotros una tarea abrumadora. Es posible que llegue el día en que el Alto Mando americano se vea obligado a preguntar al Presidente la misma cuestión que el General de la Luftwaffe Milch preguntó a Hitler ante el mapa de Rusia, cuando éste le conjuraba airadamente para que hiciera otra ofensiva que compensara el desastre de Stalingrado: "¿Dónde, mi Führer"—preguntó Milch—, va usted a conseguir las masas que llenen esos espacios?"

Lo que he bosquejado más arriba es lo que los estrategas rusos pueden esperar lograr si estalla la guerra. Veamos ahora lo que, según lo que antecede, pueden hacer los Estados Unidos durante la Fase II. Las duras realidades de la Aviación militar, estoy convencido, nos imponen estas cuatro reglas para lograr la seguridad:

1.ª Las rutas marítimas deben mantenerse libres.

2.ª El control aéreo sobre el Continente norteamericano lo debemos ejercer nosotros o naciones amigas.

3.ª Debe existir, en estado de preparación constante, una Fuerza Aérea estratégica lo bastante potente para hacer frente a un ataque crítico, ya que no mortal, adoptando a continuación represalias contra un agresor.

4.ª Tenemos que contar con acceso a las bases más alejadas desde las cuales podamos lanzar nuestra Aviación en un esfuerzo supremo por la supremacía aérea.

La importancia de mantener abiertas las rutas marítimas apenas requiere nueva discusión, aunque el volumen y composición de las Fuerzas necesarias para realizar la función principal consagrada por el tiempo a la Marina pudiera muy bien ser sometida al análisis crítico.

LA CONTROVERSIA DE LA MARINA Y LA FUERZA AÉREA.

Aquí llegamos al punto más difícil del desacuerdo entre el aviador y la Marina. Cuando los aeroplanos no podían atravesar los espacios oceánicos con una carga de bombas eficaz, la Marina, naturalmente, pero con cierta falta de lógica, llegó a considerar los espacios aéreos del océano como dominio propio especial. En efecto, hace solamente diez años, la única Fuerza de bombarderos de gran autonomía que había en la costa del Atlántico (parte del Cuerpo Aéreo del Ejército) carecía de per-

miso para operar e incluso para entrenarse a más de 100 millas de la costa.

En el momento en que el bombardero con base en tierra fué capaz de atravesar los océanos, debiera haber desaparecido cualquier justificación que hubiera para trazar una línea en la costa que dividiera la jurisdicción de la Fuerza Aérea y de la Marina sobre la Aviación. Lo que ocurrió se ve en seguida cuando se contempla la actitud normal de la Marina con relación a la Aviación. Después de oponerse al bombardero de gran autonomía diciendo que estratégicamente carecía de importancia, ahora se ha dedicado febrilmente a desarrollar su propia contrapartida con base en el océano. En verdad, el nuevo portaviones de 65.000 toneladas, lejos de estar proyectado para el papel tradicional de la Marina de controlar los mares, parece ser simplemente una plataforma oceánica eminentemente vulnerable para lanzar desde ella unos cuantos bombarderos contra los centros industriales enemigos.

Así, la Aviación ha conseguido su último converso. El largo conflicto pendiente entre las Fuerzas Aéreas y las Fuerzas Navales se ha convertido en una disputa jurisdiccional dentro del Departamento de Defensa acerca de la división de toda la Aviación nacional. En efecto: la Marina trata de crear una segunda Fuerza Aérea.

Las idiosincrasias del arreglo de cuentas militar hace imposible conseguir algo más que un cálculo a "grosso modo" del coste total de la Aviación norteamericana. Si las consignaciones para la Fuerza Aérea de este año se suman a lo que la Marina gastará probablemente en Aviación, la cifra resultante será del tipo de unos ocho mil millones de dólares, o sea, más de la mitad del presupuesto de Defensa Nacional.

Cuando falta tanto por hacer para lograr una estructura militar verdaderamente equilibrada en torno al núcleo de una Fuerza Aérea, ¿puede el país permitirse el lujo de tener dos? Esta es, tal vez, la cuestión más importante que requiere solución, si es que el pueblo americano ha de obtener la máxima defensa por el dinero empleado en ella.

La pena que suponga la duplicación no se refiere solamente al coste en dólares ni tampoco a lo que suponga la disminución de nuestros recursos naturales. En una época en la que los acontecimientos exigen una unificación progresivamente dinámica de las Fuerzas Armadas, la competencia entre las dos Armas ocasiona una divergencia del esfuerzo debilitante. Si un día nos viéramos atacados por un enemigo que con clara visión del futuro hubiera centralizado la dirección de su Aviación, esta falta de unidad podría llevarnos a desastres militares que harían que el de Pearl Harbour resultara insignificante.

La semilla de los problemas radica principalmente en la educación del militar profesional. Desde sus comienzos, los servicios militares norteamericanos han ensalzado sus tradiciones individuales y han actuado con respecto de las otras Armas con ese espíritu de rivalidad y oposición que es inherente al carácter americano. Pero actualmente las frías disciplinas de la ciencia y de la tecnología exigen de los militares un despego y una impenetrabilidad hacia cualquier sentimiento que no sea una devoción por el interés nacional.

Si no logramos resolver el conflicto y conseguir una verdadera unificación, entonces la Fase II de la guerra pudiera suponer un nuevo período en la discusión: el período de la catástrofe.

### Necesidades para la defensa.

La segunda regla de seguridad (la de que el control del aire sobre nuestro Continente debe ser mantenido por nosotros o por potencias amigas) es válida incluso aunque se acepte la proposición de que no podemos evitar por completo un ataque aéreo. Una buena organización de defensa podría disminuir hasta el mínimo la eficacia de un ataque y en este aspecto ayudar a determinar el curso de la guerra.

Las fuerzas de defensa que necesitamos sumarán bastante más de 1.000 aviones de caza, que necesitan muchos miles de hombres como tripulaciones y unidades de servicio. A su vez, su eficacia dependerá de la red de "radar" de alcance continental. Este sistema, que abarcará varios centenares de estaciones, se halla ahora en preparación. Cuando se empalme con la red de "radar" del Canadá, proporcionará un sistema de alarma que se extenderá hasta

muy dentro de los accesos árticos y de los yacimientos petrolíferos de Texas.

Sin embargo, esto sólo es el principio de las medidas que hay que adoptar para la defensa. Debemos recordar que Alemania, en el momento culminante de la ofensiva aérea aliada, se vió obligada a emplear algo así como un millón de hombres y mujeres en las defensas de tierra de uno u otro tipo, desde baterías antiaéreas hasta grupos que evitaban que se produjera el pánico.

La tercera regla de seguridad (mantenimiento de una fuerza contraofensiva) significa que nuestra Fuerza Aérea tiene que mantenerse renovada, modernizada y con toda su potencia.

He declarado ya mi opinión de que la cautela que los planes rusos han demostrado en Europa se deriva principalmente del temor soviético a la Fuerza Aérea combinada de las naciones occidentales. Sólo la Aviación hace que podamos mantenernos en Berlín actualmente.

Quitad las Fuerzas Aéreas occidentales y la bomba atómica de la balanza del poder militar y no queda casi nada que contrarreste el peso militar de Rusia en Europa. Con todo, si en algún momento durante la Fase II nuestra Fuerza Aérea cesara de intimidar, entonces podría estallar la guerra. Si eso sucediera, tendríamos que estar preparados, no sólo instantáneamente para contrarrestar el golpe descargado contra nosotros, por lo menos con una violencia igualmente aplastante, sino también para continuar con un ataque aéreo estratégico decisivo. De otro modo, permitiríamos al enemigo rehacerse y seguir adelante con todos sus planes de guerra. Por tanto, la Fuerza Aérea existente, cuyo núcleo ha de estar integrado por una Fuerza Aérea de 70 Regimientos, debe estar respaldada por una industria de aviones muy potente, capaz de hacer frente a todas las exigencias de la batalla.

La cuarta regla de seguridad, referente a las bases aéreas alejadas, nos lleva al problema clave de la estrategia aérea: al problema de la distancia.

La estrategia aérea comienza con la autonomía de los aviones. La autonomía de los aviones determina el emplazamiento de las bases. La proximidad de las bases al objetivo—de las bases propias—fija el peso y ritmo del ataque.

Cuando se inició la guerra aérea estratégica en Europa, los límites de acción los fijaron los "B-17", que contaban con un radio de ataque de 1.200 kilómetros, lo cual no era suficiente para que todos los principales objetivos de la Europa central quedaran dentro del alcance hasta que se sumaron a los de Inglaterra los aeródromos de Foggia. Para cuando terminó la guerra del Pacífico, el radio de nuestros bombarderos había sido doblado, permitiendo a los aviadores llevar la guerra contra el Japón desde las Marianas, a 2.400 kilómetros de distancia. El radio de los "B-29" de la postguerra es superior a 3.200 kilómetros. y cabe esperar que la velocidad y autonomía del bombardero sigan aumentando rápidamente.

Pero aun cuando la Aviación estratégica americana tenga a su alcance ventajas muy importantes, a menos de que opere con sólo una parte de su potencia virtual, seguirá necesitando acceso a bases alejadas. Por esta razón, la Europa occidental, el norte de Africa y el Oriente Medio constituyen unos sectores de gran importancia estratégica en el mundo del aviador americano. El acceso a estas regiones puede constituir algún día una cuestión de vida o muerte.

Actualmente podríamos lanzar un ataque de represalias eficaz contra Rusia desde nuestro propio hemisferio si repostáramos los bombarderos de combate, cargados en el aire desde aviones cisternas, permitiéndoles de este modo regresar a sus bases o seguir adelante a otros sectores que se hallaran bajo dominio amigo. Pero tenemos que seguir contando con desplazar nuestra Aviación a bases de vanguardia, en cuyos sectores deberán combatir con eficacia. Sólo desde bases de vanguardia podría la masa de las Fuerzas Aéreas americanas, incluída la caza, ganar dominio sobre el espacio aéreo enemigo. Y sólo cuando hayamos ganado ese dominio podremos estar absolutamente seguros del éxito de una guerra. Una vez que esta supremacía aérea sea nuestra, podremos asegurar la victoria, porque ninguna nación puede sobrevivir a la libre explotación de su espacio aéreo por un enemigo.

Las Fuerzas Aéreas por sí solas no podrían apoderarse de las bases necesarias para desarrollar los ataques decisivos: la Aviación sola no podría conservarlas. Solamente las Fuerzas de Tierra y Mar. en combinación con las Fuerzas Aéreas, podrían apoderarse de las bases que necesitáramos, defenderlas y mantenerlas. Por consiguiente, por lo menos, mientras dure la Fase II, las Fuerzas de Mar y Tierra siguen siendo indispensables como instrumentos de apoyo en la lucha por el dominio del aire.

En el actual período de guerra fría, las bases aéreas tienen la misma significación estratégica que las bases navales tenían en el siglo pasado. El dominio británico de los mares en la era del vapor obtenía su flexibilidad de la cadena de bases y estaciones carboneras que se enlazaban a través de los siete mares. No cabe duda de que si los Estados Unidos han de poder poner en juego toda su Aviación en esta era de fricción internacional, tienen que construir una red de bases mundial semejante. El ciudadano americano, con seguridad que no sancionará un programa de colección de bases según el espíritu del imperialismo del siglo XIX. Sin embargo, la paz mundial, no menos que nuestra propia seguridad, exige que la diplomacia americana encuentre sin demora una fórmula aceptable por todos los pueblos del mundo que permita a la Aviación americana el libre acceso a los sectores que cuenten con bases esenciales. Algunos se rebelarán ante la idea, porque con seguridad que ello pone a dura prueba nuestra capacidad de actuar como hombres de Estado, nuestra paciencia y nuestra fuerza de persuasión. Pero para aquellos que temen las consecuencias de nuestro desenvolvimiento en el mundo exterior, la Historia ofrece un precedente reconfortante. En los tiempos modernos, la época de paz general más prolongada es la que corresponde a una fuerza naval dominante que emplea un sistema de bases mundial.

Como la Aviación militar se encuentra en una evolución constante, respondiendo instantáneamente a los adelantos de diversas ciencias, dentro de cualquier plan que se trace para lograr bases es posible una gran flexibilidad. Un adelanto mecánico tan sencillo como es la sustitución del tren de aterrizaje de ruedas por el tren-oruga, parece prometer alterar por completo todo el concepto de la geografía aérea estratégica. La Fuerza Aérea estratégica descansa hoy día en las pistas de superficie dura. Pero el mecanismo oruga es posible que pueda liberar a los bombarderos de esta dependencia relacionada con las pistas trabajosamente preparadas de este tipo.

Los aviones de peso medio que van equipados de este modo han operado ya desde praderas de césped y desde granjas.

Acerca de la naturaleza de la Fase II de la guerra aérea hay que aclarar otro punto. Nuestros principales objetivos en Rusia serían, naturalmente, sus centros industriales más importantes, del mismo modo que los rusos tratarían de paralizar nuestros centros industriales. La misma naturaleza del sistema industrial ruso, desarrollado enteramente según los planes estatales y teniendo siempre presente la posible contingencia de una guerra, nos ayudaría enormemente. Los planes quinquenales han ido instalando la mayor parte de las nuevas industrias pesadas detrás de los Urales. Los que hicieron los planes soviéticos pensaron que aquí el viejo factor espacio le protegería del ataque.

Pero ya el espacio deja de ser una protección eficaz. Ahora, un atacante no tendría que afanarse trabajosa y sangrientamente a lo largo de la carretera Minks-Smolensko-Moscú para atacar los centros vitales rusos. El aire ofrece una ruta directa, operacionalmente factible para un atacante decidido a destruir las industrias que les ha costado a los rusos tanto trabajo crear.

Nadie se ha dado mejor cuenta de esto que los estrategas rusos. Las instalaciones de hierro y de acero, que en un tiempo estuvieron concentradas en unas cuantas zonas de producción de importancia, se hallan ahora bien diseminadas. Pero las exigencias de la última guerra y la presión económica de la paz que la siguió han dado lugar a un grado creciente de concentración en la industria de maquinaria y también en cierto modo de la industria del automóvil: concentración que los propios rusos lamentan. Es posible que en el caso de ocurrir otra guerra se vea que hay otras

instalaciones industriales, de igual o de mayor importancia que han sido dispersadas de modo inadecuado.

El sistema industrial ruso sufre también de una concentración de otro tipo. La industria de aviones rusa ha sido perfectamente diseminada por todo el país; pero las fábricas de estructuras aéreas realizan en un punto todas las operaciones, que de tratarse de una Casa americana, serían encargadas bajo subcontratos a gran número de fabricantes de mayor o menor importancia situados en cualquier parte. Por eso, un ataque efectivo contra un centro de producción de aviones ruso haría más daño y mantendría en baja la producción de aviones rusos por espacio de tiempo mayor que un ataque contra una instalación semejante norteamericana.

Nuestro sistema de iniciativa libre, en otras palabras, el buscar la eficiencia mediante la descentralización, ha logrado inocentemente un efecto de dispersión del engranaje industrial por todo el país, muchísimo más eficaz que la maquinaria rusa, limitada por los planes estatales. Hasta qué punto ha avanzado la descentralización en Norteamérica puede deducirse por el hecho de que en el Plan de Materiales Controlados se citaban más de 50.000 Compañías consideradas como industrias de guerra esenciales.

Así, en el primer intercambio de golpes, contaremos nosotros teóricamente con una mejor oportunidad de descargar los ataques más devastadores, ya que no definitivos. Esta ventaja inicial sería de gran ayuda para conseguir la victoria final.

Por consiguiente, en conjunto, nuestras perspectivas de sobrevivir a una guerra en la Fase II como nación libre son buenas, si es que nos ajustamos escrupulosamente a las cuatro reglas de seguridad que los principios de la guerra aérea estratégicamente nos imponen.

Es mucho más difícil hacer conjeturas acerca de la guerra en la Fase III.

Esta fase será señalada por la aparición de armas aéreas verdaderamente intercontinentales. Un arma de este tipo puede ser el proyectil transoceánico dirigido, provisto de una cabeza explosiva atómica. Otra pudiera ser un bombardero supersónico con una autonomía que le permitiera despegar desde una base nacional de los Estados Unidos continentales, volar hasta cualquier punto del mundo para bombardear su objetivo y regresar a la base. Ambas parecen encontrarse dentro de las posibilidades de realización en cuanto a su fabricación, siempre que se siga disponiendo de los inmensos desembolsos necesarios para la investigación.

Al desarrollarse los bombarderos supersónicos, con una autonomía global, nuestra dependencia de bases lejanas desaparecería en gran parte; simultáneamente disminuiría también el esfuerzo diplomático que hubiéramos de realizar. Como entonces la guerra podría librarse desde nuestro propio hemisferio contra cualquier parte del mundo, los problemas de logística de Ultramar desaparecerían, y nuestro interés militar en el resto del mundo podría quedar limitado a las materias primas.

Fascinados ante la vista de una preparación mecánica perfecta que la guerra intercontinental deja entrever, algunos pensadores arguyen que podemos incluso no hacer caso de las medidas de defensa necesarias para las Fases I y II, y que debemos concentrar nuestra inventiva y nuestros recursos técnicos en el desenvolvimiento de los bombarderos universales, de los proyectiles dirigidos de alcance transoceánico y otros accesorios mecánicos del tipo de las fantasías de Wells de la Fase III. Pero esto es un argumento peligroso. Un posible enemigo puede encontrar que la Fase II, e incluso la Fase I, se ajustan mejor a sus gustos como momento en que atacarnos repentinamente, y si nos coge entonces faltos de equilibrio, ningún proyecto de las armas del mundo futuro nos salvará del desastre.

Los alemanes y los japoneses son los únicos pueblos del mundo que se han convencido de todo lo que significa la Aviación de guerra. En la última guerra aprendieron lo que era perder el control sobre sus propios espacios aéreos. La mayoría de los hombres que se ocupaban de los planes aliados apenas percibieron lo que estaba sucediendo. No obstante, desde que la guerra iba mediada, el creciente poder destructor

de la Aviación, que en Hiroshima explotó para el mundo con una violencia inesperada, apocalíptica, era visible para todos aquellos que tenían ojos para verlo.

La guerra atómica.

En los ataques ingleses contra Hamburgo realizados en julio y agosto de 1943 murieron más de 40.000 personas. En el ataque de marzo de 1945 contra Tokio perecieron 125.000 personas, y otras 75.000 quedaron sin hogar en una sola noche, en que 3.000 hombres atacaron desde 279 aviones. Tres ataques realizados en término de quince horas arrasaron Dresde y enterraron en sus ruinas unas 60.000 personas. Estas destrucciones de terrible magnitud fueron efectuadas por la Aviación sólo con la bomba de alto poder explosivo de tipo convencional.

La fuerza destructora de la bomba atómica actual, medida según normas militares, ha sido exagerada por el profano. Sin embargo, sigue siendo cierto que multiplica la destrucción que cada bombardero puede ocasionar en la proporción de varios centenares por uno. Las guerras que de otro modo podían durar varios años, es posible que se terminen en varias semanas, tal vez en días. Y unas campañas que de otra manera hubieran costado las vidas de centenares de miles de soldados y marinos es posible que ahora sean cuestión de unas pocas horas y labor de unos pocos hombres. Mucho de lo que hubiera sido imposible se hace posible gracias a la bomba atómica.

¿Qué posible agresor que quiera conquistar el mundo despreciaría la bomba atómica? La única respuesta positiva, creo yo, es que debiera emplearse la bomba.

Entonces, ¿dónde nos encontramos?

En la Fase I—desde ahora hasta fines de 1952 aproximadamente — nada tenemos que temer, excepto la posibilidad de una guerra, que, si no nos falta la decisión y la fe, ganaríamos. Careciendo de una Fuerza Aérea estratégica adecuada, los rusos no podrían atacarnos de modo que nos destruyeran fatalmente, mientras que nosotros podríamos llevar la guerra a cualquier parte de su país, aunque no sin dificultad y a alto precio.

En la Fase II, cuando los rusos tengan la bomba atómica e incluso una Fuerza Aérea moderamente eficaz, con seguridad que se encontrarán en condiciones de atacarnos violentamente si así lo dispusiesen. Pero si podemos contar con un sistema de bases exteriores, nuestra Aviación resultará decisiva al final.

¿Y la Fase III? Ahora llegamos al período de los imponderables, al período en el que las medidas de defensa militar pueden llegar a carecer de sentido. Para comprender por qué es así necesitamos mirar hacia atrás al camino que hemos recorrido.

Durante la primera guerra mundial cada adversario infligió al otro una carnicería humana impresionante. Sin embargo, el mundo se repuso con una rapidez que ahora nos parece increíble. Pero la segunda guerra mundial ha dejado a los alemanes vagando, entumecidos y desesperados, entre los oxidados restos de lo que en un tiempo fué el mayor sistema industrial europeo.

La diferencia radica en la creciente capacidad destructora de las guerras libradas por la Aviación y que tiene como fórmula política la rendición incondicional. En la última guerra no sólo aplastamos las máquinas militares, sino economías enteras. La devastación era de un alcance tal, que cuando cesó el fuego nos vimos obligados, para poder revivir el mínimo de condiciones de estabilidad internacional, a gastar pródigamente miles de millones de dólares para reparar y restablecer la capacidad productora que nos había costado miles de millones de dólares destruir.

La capacidad destructora de la guerra en la Fase II dejaría pequeño todo lo que se ha visto hasta ahora. Y una guerra automática en la Fase III podría acabar por extinguir a ambas partes: al "vencedor" y al "vencido" por igual..

Con nuestra inigualada Aviación y nuestra política de rendición sin condiciones, nosotros los americanos hemos contribuído intensa, aunque inconscientemente, a la crisis actual de la postguerra. Destruímos en Alemania un conjunto comercial e industrial que debemos reconstruir si es que Europa ha de levantarse de nuevo. En Japón insistimos en llevar la guerra a las ciudades metropolitanas de un enemigo ya ven-

cido. Sin embargo, fuertes grupos de gente de ambos países habían reconocido antes del final que habían perdido la guerra. Si hubiéramos sabido resolver este problema humano fundamental, que radica en el reino de la política, es posible que la guerra hubiera llegado a un final satisfactorio antes de que ambos países hubieran sido machacados hasta convertilos en una ruina irreparable.

Este problema político, humano, lo seguimos teniendo. Podemos cuidar de las medidas militares para nuestra seguridad en la Fase I y probablemente en la Fase II. Suponiendo que mantengamos nuestra actual posición al frente de la habilidad técnica y del material industrial, podemos esperar con cierta seguridad que incluso la guerra en la Fase III nos encontraría como "vencedores". Pero ¿qué clase de victoria habría de ser y cuál sería su compensación si exigiera la destrucción de la mitad del mundo?

Clemenceau dijo una vez que la dirección de la guerra es demasiado seria para confiarla a los Generales. El aviador, al llegar a este punto, preguntaría: ¿No son las guerras demasiado serias también para los políticos? Conociendo el ilimitado poder destructor de un estado industrial moderno, debemos pensar en nuestro poder militar como en un apoyo necesario, pero solamente temporal, de nuestra civilización.

Cuando los estadistas del mundo hayan perfeccionado alguna fórmula política para sustituir la guerra entre las naciones, ya no tendremos que mantener la mayor Aviación militar del mundo. Y a menos que la sociedad sea capaz de producir esta fórmula política es posible que una guerra atómica termine en la más trágica de las paradojas: la parte sana de la sociedad, al intentar destruir el mal, se destruye a sí misma.

Reproducimos aquí el texto publicado por vez primera de la Orden secreta para el lanzamiento de las bombas atómicas, en la que se citan cuatro ciudades como objetivos: Kokura y Niigata se libraron por la rendición japonesa. La decisión de dar esta orden se adoptó en la Conferencia aliada celebrada en Postdam en aquel tiempo. Handy, que firmó la orden como jefe en ausencia del jefe de Estado Mayor, Marshall, la entregó personalmente a Spaatz en Wáshington:

DEPARTAMENTO DE GUERRA

OFICINA DEL JEFE DE ESTADO MAYOR.

*Wáshington, 25, D. C.*

25 de julio de 1945.

Al General Carl Spaatz. General en Jefe Fuerzas Aéreas Estratégicas del Ejército de los Estados Unidos.

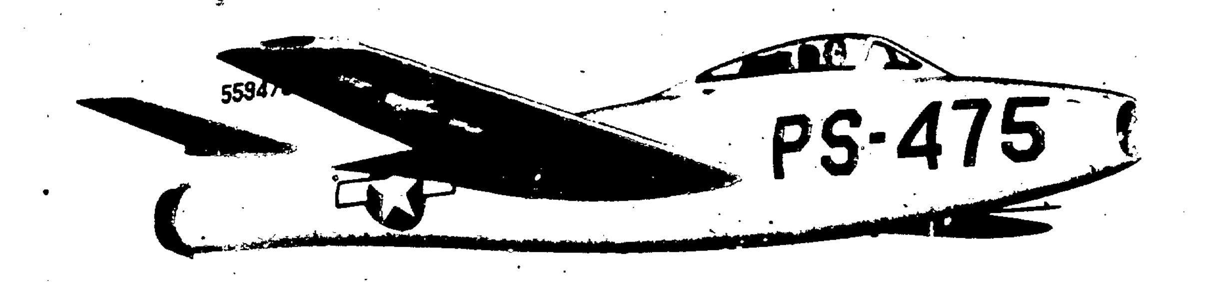
1. El Composite Group 509, de la Fuerza Aérea núm. 20, descargará su primera bomba especial tan pronto como el tiempo permita el bombardeo visual después del 3 de agosto sobre uno de los objetivos: Hiroshima, Kokura, Niigata y Nagasaki. Al avión que lleve la bomba acompañarán otros aviones con personal científico, civil y militar, del Departamento de guerra, para que observe y registre los efectos de la explosión de la bomba. Los aviones observadores permanecerán a varias millas de distancia del punto de impacto de la bomba.

2. Se lanzarán nuevas bombas sobre los objetivos citados más arriba tan pronto como lo disponga el Alto Mando. Se darán nuevas órdenes relativas a otros objetivos que no sean los citados anteriormente.

3. La publicidad de parte o de la totalidad de la información referente al empleo del arma quedará reservada al Secretario de Guerra y al Presidente de los Estados Unidos. Los Jefes de aquel sector no publicarán ningún comunicado acerca de este asunto ni suministrarán información alguna sin contar antes con una autorización expresa. Cualquier relato de noticias deberá ser enviado al Departamento de guerra para que le dé curso especial.

4. La disposición anterior se transmite a usted mediante la orden y con la aprobación del Secretario de Guerra y del Jefe de Estado Mayor de los Estados Unidos. Se desea que usted, personalmente, entregue una copia de esta orden al General MacArthur y otra copia al Almirante Nimitz para su conocimiento.

(Firmado.) Thos. HANDY. General G. S. C., en funciones de Jefe de Estado Mayor. (Hay un sello que dice: *Confidencial.*)




# Una Fuerza Aérea de calidad

Por el Coronel JOHN W. CARPENTER

(De *Air University Quarterly Review.*)

Durante la segunda Guerra mundial nuestro país fué lanzado inadvertidamente a un "espejismo del número", no demasiado sutil por cierto, enmascarado bajo el nombre de "programa de expansión", necesario para incrementar nuestras fuerzas combatientes de tiempos de paz hasta el nivel requerido por la guerra. El destino de la nación quedó, por tanto, sujeto a las deducciones de este insidioso espejismo.

Como nuestra Fuerza Aérea era joven y se encontraba muy retrasada con relación a las de otras naciones rectoras del mundo, la entonces Fuerza Aérea del Ejército (AAF) de los Estados Unidos se encontró sumida en este "espejismo del número" mucho más profundamente que cualquier otra rama de las Fuerzas Armadas. Para ver claramente la verdad que encierra esta afirmación basta que consideremos algunas cifras "anteriores" y "posteriores" al hecho que nos ocupa. El 30 de junio de 1939 la AAF estaba integrada por 23.455 miembros militares; el 30 de junio de 1943 sus listas comprendían 2.197.114 personas. Como es obvio, un incremento de esta magnitud, obtenido empleando como catalizador la urgencia que la guerra imponía, obligó a modificaciones en gran escala en el programa de instrucción existente.

Nuestra política nacional, con relación a una fuerza armada, implica el concepto de un "Ejército civil", nacido cuando así lo dictan las exigencias de la guerra e instruído por un núcleo de combatientes profesionales que constituyen nuestras reducidas fuerzas armadas regulares. Bajo tal concepción de las cosas, el que exista cierto grado de "espejismo del número" es un mal necesario. Pero, ¿hasta dónde podemos llegar? ¿Cuántos hombres, cuántas tripulaciones de combate y cuántas unidades podemos poner en campaña? ¿Y cuál será la rapidez con la que se les pueda instruir?

Ya que el único medio de que se dispone para aumentar el ritmo de este proceso más allá de determinado punto es el de acortar el período de instrucción, resulta evidente que existe un límite en estos acortamientos, más allá del cual sería imprudente y loco aventurarse. Llevado al absurdo, un sistema de instrucción que funcionara en estas condiciones podría continuar acelerando la formación de unidades de combate mediante la formación de tripulaciones mandadas por pilotos incapaces de conseguir levantar del suelo sus aviones. Lo mismo puede ser aplicable a los equipos de tierra y al personal administrativo y de los servicios de abastecimiento.

Por tanto, resulta perentorio que consigamos un equilibrio que facilite el mayor número posible de individuos y unidades y que, sin embargo, asegure que estos individuos y unidades puedan realizar satisfactoriamente su misión principal, sea ésta la de disparar sus ametralladoras y cañones, lanzar bombas o descargar camiones.

Considerando objetivamente este problema, parece evidente que la AAF se excedió en este "espejismo del número" durante determinados momentos de la pasada guerra. Uno de nuestros más eminentes analistas de operaciones, el doctor Thomas I. Edwards, del Cuartel General de la USAF, llegó a esta conclusión en el curso de una conferencia que pronunció el 12 de noviembre de 1947 en la Escuela de Estado Mayor y Mando Aéreo. El doctor Edwards señaló una extraña paradoja con relación a la exactitud de los bombardeos, y que fué puesta de manifiesto tras analizar determinados resultados de los bombardeos llevados a cabo por la Octava Fuerza Aérea estadounidense. Se descubrió que las formaciones de bombardeo que realizaban individualmente el cálculo de la puntería en las pasadas de bombardeo alcanzaban el porcentaje menor de impactos en un radio de 300 metros en torno al blanco; luego, aquellas formaciones en las que cada jefe de grupo determinaba el alcance y la deriva para su grupo alcanzaban un porcentaje algo superior en el número de bombas caídas en el mismo radio de 300 metros desde el blanco; y, finalmente, las formaciones en las que solamente el jefe del regimiento colimaba determinando el alcance y la deriva (lanzando todos los miembros de su unidad sus bombas donde él las lanzaba), alcanzaron el porcentaje más elevado de impactos en el repetido radio. Como a estas conclusiones se llegó por un análisis que consideraba siempre las mismas condiciones, el doctor Edwards señaló que muy bien podría buscarse la confirmación de las mismas recurriendo a otros medios de prueba. Sin embargo, añadió que los resultados obtenidos mediante un análisis sin modificar las condiciones resultan adecuados para: 1.°, fines de tanteo; 2.°, rápida táctica de identificación, que goza de gran valor militar; 3.°, identificación de las principales fuentes de error. Aparentemente, esta información fué utilizada por la Octava Fuerza Aérea para determinar el tipo de formación que resultaba más ventajoso para atacar los objetivos contra los que sus fuerzas actuaban.

Según la teoría del bombardeo y las leyes de la probabilidad, cuantos más lanzamientos se llevaran a cabo apuntando individualmente, mejores resultados en cuanto a precisión hubieran debido conseguirse en el bombardeo. De los datos presentados en el análisis más arriba citado se ve claramente que, en igualdad de condiciones, el grado de precisión logrado lo fué en orden inverso al que pudiera haberse esperado. O, dicho de otra manera, que en lugar de resultar más precisos los lanzamientos mediante colimación individual, resultaron, por el contrario, los menos exactos. Tales resultados obligaron a la AAF a adoptar el principio de "tripulación-directora" en sus formaciones de bombardeo. En términos sencillos, este principio implicaba el empleo de tripulaciones especialmente instruídas y seleccionadas para dirigir una formación de combate. La tripulación-directora se ocupaba de la navegación y del bombardeo y decidía por toda la unidad en conjunto. La adopción de este principio permitió a la AAF situar un mayor número de aviones sobre un objetivo dado, aproximándose mucho la exactitud alcanzada en el bombardeo conjunto a la conseguida por las bombas arrojadas por la tripulación-directora. Todas las demás tripulaciones se hallaban menos entrenadas, y simplemense se limitaban a lanzar sus bombas donde las lanzaba el jefe. De esta forma, y considerando su bajo nivel de instrucción, las tripulaciones de los flancos del jefe alcanzaron realmente mejores resultados que los que hubieran obtenido mediante colimaciones individuales. Como es natural, esto planteó inmediatamente la siguiente pregunta: "¿Y no hubiera sido mejor emplear solamente la mitad de las tripulaciones, entrenándolas doblemente?"

Otro ejemplo de falta de instrucción de las tripulaciones de los bombarderos de la AAF fué la dificultad experimentada por nuestras unidades para destruir las plataformas alemanas para el lanzamiento de proyectiles-cohete. Muy pocas de estas instalaciones quedaron realmente destruídas. Tras cada bombardeo los alemanes las cambiaban rápidamente de posición, e Inglaterra nunca se vió libre de la amenaza de las armas "V" hasta que las plataformas de lanzamiento fueron colocadas muy a retaguardia o bien abandonadas totalmente, debido a los avances de las tropas terrestres tras los desembarcos de Normandía. Parte considerable del esfuerzo total de nuestra Aviación de bombardeo se orientó contra las instalaciones para el lanzamiento de proyectiles-cohete, aunque se lograron muy pocos impactos. Hay que recordar

que estos objetivos eran relativamente pequeños. Es más: muchos de nuestros jefes en la Fuerza Aérea consideraron que no constituían objetivos adecuados, especialmente para nuestros aviones de bombardeo horizontal. Queda el hecho, no obstante, de que para el esfuerzo realizado el resultado fué muy escaso. De nuevo en este caso no se hallaban nuestras tripulaciones instruídas en grado bastante para que pudieran aprovechar plenamente las posibilidades del material de que disponían. Sencillamente, no hubo tiempo para enseñarles todo cuanto había que aprender, y mucho menos tiempo disponible para alcanzar un elevado grado de competencia mediante la práctica y la repetición. Tal fué lo que la urgencia impuesta por la guerra ocasionó sobre los resultados del sistema de instrucción de la Fuerza Aérea.

El examen de la influencia del "espejismo del número" sobre el sistema de instrucción, revela ciertas estadísticas interesantes, que a su vez aclaran algunas de las razones de estas deficiencias docentes. Consideremos por un momento la tripulación de un bombardero pesado. Constituye un equipo integrado por el más variado surtido de especialistas y que exige el más elevado grado de instrucción antes de que pueda llevar a cabo su misión primordial (el bombardeo preciso del objetivo y el regreso a territorio amigo frente a la oposición del adversario).

En agosto de 1943 el sistema de instrucción de la AAF en la zona del interior formaba mensualmente unas 500 tripulaciones de bombardeo pesado, y apuraba todas las posibilidades para conseguirlo. Súbitamente, y sin avisar con anticipación, la demanda ascendió a más del doble de dicha cifra. El sistema de instrucción respondió formando más de 1.100 tripulaciones en octubre de 1943 y más de 1.000 en noviembre. Tras este logro, la formación de tripulaciones descendió, y no volvió a alcanzar la cifra de las 1.000 hasta marzo de 1944.

Mientras tanto, se dió la orden de realizar un esfuerzo definitivo con vista a las operaciones de desembarco en Normandía en el verano. La organización metropolitana acreció el ritmo de la formación de tripulaciones para bombarderos pesados hasta superar las 1.800 en abril de 1944, más de las 1.500 en junio y julio y más de 1.400 en agosto. Tras este esfuerzo la cifra descendió y nunca volvió a recuperar el máximo alcanzado. Todavía se realizaban intentos para alcanzar nuevamente esta cifra máxima, cuando en febrero de 1945 comenzó la reducción de fuerzas. Sin embargo, debido a que el final en Europa parecía inevitable y al hecho de que el bombardeo pesado en el Pacífico asumió una nueva importancia, no se alcanzaron las metas perseguidas.

¿Cómo hizo frente el sistema de instrucción a estas siempre crecientes demandas sobre su capacidad de formación? El ciclo de instrucción para las tripulaciones de bombarderos pesados, tras completar la instrucción individual de sus miembros, duraba tres meses. Los períodos de instrucción individual oscilaban entre unas pocas semanas para los tiradores, hasta los nueve meses para los pilotos y más de dos años para los operadores de "radar". Era evidente que la instrucción individual debía quedar terminada para que hubiera tripulaciones a instruir. Y como las crecientes demandas se sucedían a un ritmo tan rápido, el único medio de facilitar el número de tripulaciones pedidas fué acortar el ciclo de instrucción.

Entre las protestas del personal de instrucción, este ciclo se redujo primero a doce semanas, luego a once, más tarde a diez, y en ocasiones incluso a ocho semanas, al objeto de llenar el cielo de aviones. A medida que se produjeron estos "acortamientos", los jefes de los teatros de operaciones fueron informados de las deficiencias crecientes que podrían esperarse de estas tripulaciones mal instruídas; sin embargo, todavía exigieron más de éstas. Una y otra vez la respuesta recibida fué: "Enviad cantidad como sea".

No es nuestra finalidad impugnar las decisiones de nuestros altos jefes militares durante la segunda guerra mundial, ya que al final el resultado victorioso del conflicto evidencia suficientemente la razón en conjunto de tales decisiones. Aparentemente, el "espejismo del número" no produjo nunca el derrumbamiento del sistema de instrucción, ya que las tripulaciones formadas en estas desfavorables condiciones fueron las que ganaron la guerra en los cielos del mundo. Sin embargo, la adhesión a este plan que se impuso al sistema de instrucción de la AAF formó las tripulaciones arriba indicadas. Y estas tripulaciones fueron las que encontraron tantas dificultades para alcanzar las plataformas alemanas para el lanzamiento de cohetes, y también las que cometieron un error medio de 360 metros de radio con un visor de bombardeo que se suponía capaz de servir para el bombardeo de la más elevada precisión.

La guerra mundial número 2 se ganó, y todo

cuanto sucedió pertenece al pasado. Para la futura supervivencia hemos de mirar adelante. Los conceptos empleados en relación a la consecución de la victoria en la reciente lucha constituyen historia, y como tal los hemos de considerar. Si hemos de progresar, tenemos que impedir que nuestro pensamiento se estanque haciéndolo girar en torno a acontecimientos ya pasados. Podemos, sin embargo, estudiar las operaciones pasadas y aprender mucho de los errores cometidos, considerándolos como postes indicadores que nos señalan el camino en que puede encontrarse la respuesta a futuros problemas.

La finalidad principal de este estudio es examinar la actual situación de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y proyectar nuestro pensamiento hacia el futuro para determinar hasta dónde podemos llegar en la dirección del "espejismo del número" por lo que respecta a la preparación futura de la fuerza aérea para el combate.

Antes que nada, nos encontramos con que la Fuerza Aérea es una herramienta, un instrumento fabulosamente caro. Interesa y alarma a la vez considerar que los cálculos oficiales de la USAF para el "entretenimiento" del programa básico de 70 "groups" (considerado como requisito mínimo para lograr la seguridad nacional) se eleva a 8.100 millones de dólares, frente a los 3.300 millones consignados en los presupuestos de 1948. A este respecto, míster Stuart Symington, en su "DECLARACIÓN DEL SECRETARIO DE LA FUERZA AÉREA EN SESIÓN PÚBLICA ANTE LA COMISIÓN PRESIDENCIAL DE POLÍTICA AÉREA EL DÍA 26 DE NOVIEMBRE DE 1947", ilustra la posición de la Fuerza Aérea con relación a la conveniencia del programa de los 70 "groups", en la siguiente forma:

> "Por último, existen unas fuerzas armadas mínimas por debajo de las cuales nuestra capacidad para proteger nuestras fuentes de energía y nuestra capacidad para la represalia (cosa de que, repito, depende nuestra principal esperanza por la paz del mundo, especialmente en esta época de armas atómicas) se verían gravemente obstaculizadas. El programa de los 70 "groups" fué concebido hace más de un año como expresión de este mínimo. Aún no lo hemos logrado, y actualmente aspiramos a una Fuerza Aérea de 55 "groups" para 1.° de enero de 1948. La continua valoración que este tema ha venido experimentando ha tendido más y más, a medida que el tiempo pasaba, a confirmar la validez de la concepción primitiva de los 70 "groups" como un mínimo, por debajo del cual no podemos continuar encontrándonos si no queremos correr grave riesgo. Os recuerdo que este riesgo no se mide a corto plazo, no es para este mes ni para este año, sino que se mide en términos de un desequilibrio en un programa conjunto que ha de velar por nuestra seguridad, no durante este mes ni durante este año, sino a lo largo del próximo y de los que le sigan. Se trata de un programa que comprende o incluye a la Aviación militar en todos sus aspectos, a la Aviación civil y a la industria aeronáutica de la nación: elementos todos ellos interrelacionados e interdependientes."

Mr. Symington continúa señalando lo que, además de los efectivos numéricos, considera necesario para lograr una fuerte Fuerza Aérea:

> "Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que la fuerza requerida no ha de medirse solamente en términos de aviones. Tal cosa no fué cierta en la pasada guerra, y ciertamente tampoco lo será en ninguna guerra futura, ya que la cantidad nunca podrá sustituir aceptablemente a la calidad. La calidad depende principalmente de dos factores: uno, la calidad del equipo (algo que solamente puede lograrse mediante un programa adecuado, es decir, el mejor programa del mundo para la investigación y desarrollo del mismo), y el otro, la calidad del personal (algo que nuevamente hay que medir en términos tan poco matemáticos como son la moral y la eficiencia del mismo)."

Lo que la Fuerza Aérea debe esforzarse por lograr es un sistema que sirva de réplica al primer factor de los dos en que Mr. Symington descompone la calidad de aquélla: la calidad del equipo o material. El producto final de este sistema, pensando en la ofensiva, es una máquina prodigiosamente cara e integrada por una enorme potencia destructora y por los medios de transporte de esta potencia hasta el objetivo; todo ello unido a medios complicados y costosos para asegurar que, tras la llegada al objetivo, éste es alcanzado.

Esto por lo que se refiere al material como tal equipo de la Fuerza Aérea. A continuación consideremos el otro factor integrante de la "ca-

lidad" según Mr. Symington: la calidad del personal. Investigando esta cuestión desde el punto de vista de la Fuerza Aérea, nos encontramos en primer lugar con el personal encargado de manejar y entretener el "equipo de calidad" a que más arriba nos hemos referido. Dado el elevado coste del equipo en cuestión, nosotros, como nación, no podemos permitir falta alguna de experiencia en nuestro personal operativo: el personal de la Fuerza Aérea.

Las operaciones con bombas atómicas constituyen un caso a propósito que viene a demostrarlo. Tratándose de un arma tan cara y de tal importancia, no nos atrevemos a emplear tripulaciones que pudieran errar sus objetivos. Es más, ni siquiera puede tolerarse falta de experiencia alguna entre el personal de tierra que se encarga del entretenimiento del equipo.

Volviendo la vista a la segunda guerra mundial en busca de orientación, nos encontramos con que la Octava Fuerza Aérea, en sus operaciones contra Alemania, alcanzó una proporción de "vueltos" (1) aproximadamente de un 12 a un 15 por 100 en cada operación. ¿Podemos hacer frente a un porcentaje análogo de aviones "vueltos" en caso de futuras hostilidades? Por pequeño que sea el número de estos aviones o proyectiles, ciertamente contribuyen a reducir los efectos del ataque, y en cualquier guerra futura puede preverse fácilmente que se darán circunstancias en las que la vida de la nación podrá depender de aquellos números "extra" de aviones que alcancen su objetivo. Muchas fueron las causas que contribuyeron al porcentaje de "vueltos" arriba indicado; pero en gran número de casos ello pudo achacarse a la falta de instrucción apropiada del personal operativo y del encargado de los trabajos de entretenimiento. Mediante una instrucción intensiva y apropiada podemos eliminar tal rémora en las operaciones futuras.

La importancia creciente que se concede actualmente a la instrucción en condiciones árticas y "en todo tiempo" (condiciones meteorológicas cualesquiera, de día o de noche) constituye un factor que viene a complicar más aún el mantenimiento de tripulaciones de combate de elevada calidad. Para hacer frente a estas exigencias, los pilotos han de incrementar su competencia en el vuelo con instrumentos; los bombarderos han de ser más diestros en utilizar los procedimientos de bombardeo a ciegas, y las tripulaciones de combate en conjunto, así como todo el personal de tierra, han de ser peritas en la ciencia de las operaciones a bajas temperaturas. Todos ellos han de saber perfectamente vivir, trabajar y luchar en las regiones polares.

Durante la pasada guerra la Fuerza Aérea fué el Arma preferida con respecto a las disponibilidades de personal mejor dotado física y mentalmente. En las actuaciones futuras, a base del "Servicio Selectivo", es posible que el caso no sea el mismo. Como el Ejército y la Marina también se están volviendo cada día más complicados desde el punto de vista técnico, se pedirá a la Fuerza Aérea que comparta con estas dos Armas el personal mejor dotado. Cada Arma solicitará que se le dé preferencia, y será necesario buscar una fórmula de compromiso. Por consiguiente, la Fuerza Aérea ha de estar preparada para arreglárselas con los medios de que disponga, y su política de instrucción, por tanto, ha de poder desarrollarse de manera que no interfiera la de las dos Armas restantes.

Esto demuestra, además, la necesidad de unas fuerzas armadas regulares con un elevado nivel de instrucción. Cada miembro de la Fuerza Aérea regular tiene que ser experto en su especialidad. Además, la Fuerza Aérea tiene que poner gran cuidado en la selección y clasificación de su personal en tiempos de paz, al objeto de asegurarse de que aprovecha al máximo la capacidad de los individuos en orden a su instrucción. En una nueva guerra, a toda persona que pertenezca a las fuerzas armadas regulares se le pedirá, no solamente que sea capaz de desempeñar numerosas tareas, sino también que sepa instruir a otras en el desempeño de nuevas y difíciles obligaciones. Solamente de esta forma puede la Fuerza Aérea llegar a ser lo bastante fuerte para poder actuar con continuidad en un conflicto futuro en gran escala.

Positivamente, no podemos permitirnos la menor debilidad o descuido con relación a la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, fuerza que constituye nuestra primera línea de ofensiva y de defensa. Ha llegado el momento en que tenemos que considerar con todo cuidado la CALIDAD del poder aéreo que nuestra seguridad exige.

---

(1) Se entiende por "vueltos" el avión que, por un motivo técnico, se ve obligado a regresar a su base sin haber alcanzado el objetivo.

# Cooperación

Por el Air. Chief Marshall SIR JOHN C. SLESSOR

(De *Forces Aériennes Françaises.*)

Durante todo el invierno de 1943-1944 las fuerzas aliadas en Italia estuvieron por completo inmovilizadas, atascándose en un cenegal que recordaba, en algunos detalles, al frente occidental durante la primera guerra mundial. La operación "Shingle", es decir, la tentativa que se hizo en enero para rodear el flanco derecho del enemigo mediante un ataque por mar había fracasado desde el principio. Hacia abril los contraataques enemigos contra la cabeza de puente de Anzio, acciones notables frente a nuestra aplastante superioridad aérea, habían sido contenido por fin. El ataque abortado contra Cassino en el mes de marzo había demostrado que el empleo de bombarderos pesados sobre el campo de batalla no constituye la llave mágica que abre la puerta de una resistencia denodada y bien organizada en una posición que se presta idealmente a la defensa. Y la operación "Strangle", la gran operación de las Fuerzas Aéreas Tácticas aliadas del General Cannon para cortar las comunicaciones enemigas en su retaguardia, anunciaba la ofensiva del V Ejército americano y del VIII Ejército británico, cuya iniciación se había previsto para mayo, teniendo como objetivo la unión del frente principal y la cabeza de puente y la toma de Roma.

En aquella época (cuando acababa justamente de comenzar la campaña de primavera y de verano) me pareció conveniente resumir las enseñanzas que hasta la fecha habíamos obtenido en Africa del Norte y en Italia sobre las operaciones combinadas de fuerzas aeroterrestres, así como destacar determinados principios que debían guiarnos en el futuro. Pensé que ello podría ser de utilidad, no solamente para nosotros en el teatro de guerra mediterráneo, sino acaso también para el Mando en Inglaterra, el cual por entonces tenía ya muy adelantados los preparativos de la operación "Overlord". Con esta intención redacté una nota fechada en Argel en abril de 1944, que más tarde fué dada a conocer en forma de memorándum a todos los jefes de unidades terrestres y aéreas que actuaban en el teatro de guerra del Mediterráneo. Esta nota, más abajo reproducida, puede presentar todavía cierto interés. No creo que sus conclusiones hayan quedado invalidadas por la experiencia obtenida en la Europa occidental durante el último año de la guerra, y dichas conclusiones las considero válidas en tanto que la guerra se desarrolle en forma más o menos tradicional con las armas que pudiéramos llamar clásicas.

## EL EMPLEO DE BOMBARDEROS Y CAZABOMBARDEROS EN COOPERACIÓN CON EL EJÉRCITO DE TIERRA.

La finalidad que persigue la presente nota es condensar la experiencia de las operaciones combinadas aeroterrestres realizadas en Italia durante los seis últimos meses, así como hacer resaltar determinados principios que deben tomarse como base para los planes de operaciones de este tipo y para su ejecución en el teatro de guerra mediterráneo. Trata sobre todo de la actividad de las fuerzas aéreas tácticas, cuya función principal es la de cooperar con el Ejército de Tierra; es preciso recordar, no obstante, que estas fuerzas tácticas no constituyen más que un elemento de las fuerzas aéreas aliadas. En este teatro de guerra, como en los demás, las fuerzas estratégicas y las que llevan a cabo operaciones especiales cuentan cada una con su papel a jugar en el plan estratégico general; de vez en vez, sin embargo, unidades de cada una

de ellas son llamadas a reforzar la Aviación táctica en sus operaciones en relación con las fuerzas de tierra.

LA SUPERIORIDAD AÉREA.

En este teatro de guerra se ha alcanzado un elevado grado de superioridad aérea, y es obvio que existe la necesidad de conservarlo. Por otra parte, esta cuestión no será tocada de nuevo en este lugar de las dos consideraciones siguientes:

a) El enemigo ha demostrado que un Ejército decidido y eficiente puede librar un combate defensivo de gran eficacia, aun en el caso de que el aire esté totalmente dominado por el contrario. Los efectos de una superioridad de este tipo, considerada como tal, no deben, por tanto, sobrestimarse .

b) Una situación en la que solamente puede obtenerse una defensa aérea adecuada mediante un sistema de patrullas organizado "a priori", resulta en extremo costosa en potencial aéreo y además sustrae a los aviones del cumplimiento de otras misiones urgentes. Es importante, por tanto, procurarse lo más pronto posible pistas avanzadas y medios de "radar", y es preciso tener siempre esto presente en las previsiones.

LOS PLANES Y LA ELECCIÓN DE OBJETIVOS.

Corresponde al jefe del Ejército indicar al jefe de la Aviación los resultados que desea obtener para operar en tierra, así como el momento en que desea ver conseguidos estos resultados. El medio de lograrlos y la elección de objetivos corresponden al jefe de la Aviación, quien utiliza de manera apropiada cuanta información pueda obtener, así como informes de las tropas terrestres o de otras fuentes. Sin embargo, el éxito en tierra de una batalla moderna implica un plan aeroterrestre combinado. Los jefes de las fuerzas terrestres y aéreas deben, por consiguiente, obrar consultándose mutuamente de la manera más estrecha posible durante todas las fases de elaboración y ejecución de un plan, al objeto de asegurarse que las acciones realizadas en tierra y en el aire se produzcan con vistas a un mejor resultado; con este objeto puede resultar necesario adoptar a la vez el horario y el lugar de las operaciones terrestres, con vistas a facilitar las operaciones aéreas y a obtener los máximos resultados.

LOS ATAQUES AÉREOS CONTRA LAS COMUNICACIONES.

*Generalidades*.—El papel principal a desempeñar por todas las categorías de aviones de bombardeo en una campaña terrestre es el de oponerse a los movimientos de las fuerzas enemigas y a su avituallamiento. Esta tarea comprende: por una parte, ataques continuos contra las comunicaciones ferroviarias, marítimas y por carretera entre las fuentes de aprovisionamiento del enemigo y sus elementos avanzados; por la otra, en la etapa activa de la batalla terrestre, sea de carácter defensivo u ofensivo; el aislamiento del campo de batalla de todo refuerzo y aprovisionamiento enemigo.

Las acciones contra los tres principales medios de transporte se complementan unas a otras, y su eficacia puede acrecentarse mediante un "planeamiento" cuidadosamente estudiado. Siendo las vías férreas el principal medio de transporte, constituyen el objetivo más importante. Pero es que la acción contra las vías férreas repercute indirectamente sobre los transportes por carretera, ya que hace pesar una carga suplementaria sobre las disponibilidades del enemigo en camiones, cosa que a su vez se traduce en el aumento del consumo de un elemento esencial del aprovisionamiento militar: el carburante. La acción contra los ferrocarriles y carreteras aumenta la importancia del aprovisionamiento por vía marítima y crea de esta forma objetivos favorables para las fuerzas aéreas o para las fuerzas navales ligeras.

VÍAS FÉRREAS.

La elección de los objetivos en una red ferroviaria variará con arreglo a las circunstancias, densidad y vulnerabilidad de la red y con arreglo al momento en que la acción ha de producir sus efectos. En términos generales, puede obrarse de dos maneras: si se desea obtener un efecto pro-

longado, se busca la destrucción de los centros ferroviarrios principales, los cuales no solamente contienen importantes apartaderos (por lo que frecuentemente incluyen importantes concentraciones de vagones cargados), sino también las instalaciones principales dedicadas a la reparación de locomotoras y del restante material móvil, talleres y depósitos de entretenimiento y centros de dirección de tráfico y de transmisiones. Estos objetivos frecuentemente se encontrarán más allá del radio de acción de los bombarderos medios, y entonces resultan habitualmente indicadísimos como propios de los bombarderos pesados. En ocasiones se les atacará con provecho durante la noche. Pueden citarse objetivos de esta clase que, al ser atacados, bloquearon momentáneamente la corriente normal de aprovisionamiento, como en Verona y Padua, situadas en la gran línea ferroviaria que va desde Alemania a Italia. Sin embargo, tratándose de grandes centros ferroviarios, siempre resulta posible despejar al menos una vía, y la finalidad perseguida al atacar estos objetivos no es el bloquear la corriente normal de aprovisionamiento, sino lograr la desorganización y ruptura, a largo plazo, de toda la red. Si se desea obtener un rápido efecto, este primer método constituye solamente una muestra de los ataques desencadenados contra todas las líneas de comunicación entre los depósitos de retaguardia y las zonas avanzadas, como los realizados recientemente contra las vías de comunicación situadas al sur de la línea Pisa Rímini, que ocasionaron el corte o el bloqueo de estas líneas. Esto conduce, además, a la congestión del tráfico en los apartaderos de retaguardia, creando así objetivos provechosos. Pero la finalidad que principalmente se persigue es reducir la llegada de todo aquello que los ejércitos necesitan día por día hasta el punto de obligar a éstos a retirarse o, por lo menos, incapacitándolos para ofrecer una resistencia prolongada frente a una ofensiva en tierra. Los objetivos de esta clase, situados a distancias relativamente cortas y exigiendo un elevado grado de precisión, corresponden a los bombarderos medios y ligeros y a los aviones cazabombarderos. Generalmente no se les ataca durante la noche.

Los ataques indicados más arriba deben completarse mediante misiones a cargo de "intruders" (1) y bombarderos nocturnos de tipo ligero, los cuales atacarán a los trenes en marcha. En ocasiones pueden indicarse también como objetivos aconsejables determinados apartaderos de segundo orden, cuyo bombardeo no solamente cortará las vías, sino que incluso destruirá vagones cargados y desorganizará los medios de entretenimiento normal y los sistemas de señalamiento. No obstante, este género de ataque trata generalmente de lograr y mantener cortes de la vía que obligan al enemigo a descargar el tren, trasladar la carga a determinado número de camiones y dar un rodeo para rebasar el corte. Puede tenerse por seguro que el enemigo trabajará de firme para reparar los cortes, y por ello, los mejores puntos a atacar serán aquellos en los que la labor de reparación resulte más difícil y larga. A este respecto, los empalmes y apartaderos constituyen los puntos menos indicados para un ataque, superándolos en esto, con mucho, los puentes; que, como ha demostrado recientemente la experiencia, pueden ser cortados por bombarderos medios que vuelen a altura normal o por cazabombaderos actuando a baja altura. La finalidad perseguida debe ser lograr la inutilización completa de todas las vías férreas que vayan hacia el frente. Los cortes de vía próximos al frente han de realizarse lo bastante cerca de las cabezas de línea para que no valga la pena volver a cargar los aprovisionamientos en trenes más allá del corte y lo suficientemente atrás para que la carga y esfuerzo impuesto a los camiones del enemigo sean máximos. Cada línea debe cortarse en diversos puntos escogidos en profundidad, al objeto de que el enemigo se encuentre ante el dilema de tener que transportar toda la carga por carretera o bien organizar cierto número de transbordos en cada línea, soluciones ambas que suponen un gasto considerable de vehículos, carburante, trabajo y tiempo. Los camiones encargados de las operaciones de transbordo constituyen objetivos apropiados para la actuación nocturna de los aviones de bombardeo medio y de los "intruders", así como de la actuación diurna de los cazabombarderos.

---

(1) Aviones que realizan incursiones breves y rápidas sobre el campo enemigo.

El porcentaje de la capacidad total del transporte de una red ferroviaria, incluso de una red tan poco densa como la de la Italia central, que se necesita para hacer frente a las necesidades esenciales de un Ejército alemán tan importante como el que sostiene el frente al sur de Roma, es pequeño; unos cuantos trenes solamente bastan para transportar lo que necesita en un día tal Ejército con sus fuerzas aéreas de apoyo. Es, por tanto, esencial, no solamente cortar todas las vías, sino interrumpir el tráfico durante un período de tiempo suficiente para lograr los resultados expuestos anteriormente. Deben vigilarse constantemente los cortes, así como renovarse los ataques cuando las reparaciones estén a punto de finalizar; en caso contrario, es necesario realizar nuevos cortes de vía en otros puntos.

De lo expuesto se deduce que esta forma de ataque contra los medios de comunicación está estrechamente relacionada con las condiciones atmosféricas. Un período de mal tiempo puede permitir al enemigo el mover suficiente número de trenes como para constituir reservas de todas clases cerca de las tropas y en sus depósitos avanzados, neutralizando de esta forma los efectos de una actividad prolongada, y sin duda alguna costosa, de la Aviación táctica. Desde este punto de vista es como los cazabombarderos adquieren un valor especial al tener en jaque al enemigo, ya que estos aviones pueden operar en condiciones atmosféricas que hacen imposible la actuación de los bombarderos medios. Y aquí surgen dos puntos de considerable importancia y que es preciso tener siempre en cuenta:

a) El tonelaje cotidiano de todo el abastecimiento (salvo el rancho y el forraje) que se necesita para hacer vivir a un Ejército y mantener sus reservas ("stocks") en un cierto nivel de seguridad, depende directamente de la intensidad con que se lleven a cabo las operaciones en las que esté empeñado este Ejército. Un Ejército a la defensiva, no sometido a presión alguna, solamente emplea parte del aprovisionamiento que consumiría si se encontrara librando combates de intensidad, y los efectos de la acción aérea contra sus comunicaciones son proporcionalmente menos valiosos. Por consecuencia, durante una ofensiva aérea de esta naturaleza, el Ejército de tierra debe apoyar a la Aviación, siempre que sea posible, ejerciendo presión sobre el enemigo y obligándole así también a consumir carburante, municiones, piezas de recambio, etcétera, en tanto que la Aviación le impide volver a completar sus reservas.

b) No siempre resulta posible para el Ejército de tierra (toda vez que el número de Divisiones disponibles es limitado) el mantenerse constantemente a la ofensiva con el fin de obligar al enemigo a consumir sus reservas. Al mismo tiempo, no puede contarse con que la Aviación mantenga esta forma de actuación intensísima de una manera indefinida, a causa del desgaste elevado que supone en aviones y tripulaciones. Por consiguiente, cuando resulte necesario un período de relativa inactividad terrestre (por ejemplo, antes de una ofensiva, para reagrupar y preparar las fuerzas) la forma en que debe desarrollarse la ofensiva aérea contra las comunicaciones constituye una cuestión a juzgar como mejor convenga. El equilibrio debe mantenerse: por un lado, es preciso impedir al enemigo que constituya sus reservas en la zona avanzada hasta el punto de que resulte inalcanzable la finalidad perseguida por la ofensiva aérea, y por el otro, es necesario también evitar el agotamiento de la Aviación táctica hasta un punto tal que debilitara su aptitud para satisfacer las considerables demandas de apoyo una vez desencadenada la ofensiva terrestre.

Así como tratándose de las líneas férreas, el objetivo principal lo constituye el tendido ferroviario mismo más bien que el tráfico, en el caso de los transportes por carretera ocurre exactamente lo contrario. Salvo por lo que respecta a los puentes importantes o de tipo medio y a los viaductos, que a menudo constituyen objetivos de la máxima importancia, las carreteras resultan difíciles de cortar o de obstruir por tiempo indeterminado. En general, resulta cierto que (excepto cuando se trate de grandes puentes) los ataques realizados contra las carreteras propiamente dichas no resultan provechosos más que en los estrangulamientos del tráfico, como en las poblaciones, o cuando se persigue la interrupción de la circulación en un momento determinado, interrupción que origina nuevos objetivos dignos de ser atacados, tales

como concentraciones de vehículos. Por lo demás, la destrucción de los camiones que utilizan las carreteras constituyen un complemento esencial para la acción contra las comunicaciones ferroviarias. Se sabe que el enemigo anda escaso de camiones, y cuanto más eficaces sean los ataques contra sus vías férreas, mayor será el grado en que dependa de sus transportes por carretera. Tenemos pruebas concluyentes de que los cazabombarderos diurnos, atacando con bombas y fuego de cañón (y cuya acción se complementará con la actuación de los bombarderos nocturnos de tipo ligero y los "intruders") pueden originar una proporción de pérdidas en forma de destrucción y desgaste de vehículos que constituye un factor de verdadera importancia en la ofensiva contra las comunicaciones.

Es raro que se presente ocasión de atacar concentraciones de tropas en las carreteras, salvo tal vez en determinadas ocasiones dentro de la zona avanzada y durante una batalla. Sin embargo, el movimiento de importantes núcleos de reservas que se desplazan sobre distancias considerables se realiza habitualmente mediante camiones y aprovechando la noche, pudiendo constituir un objetivo apropiado para los bombarderos ligeros en las etapas críticas de una batalla, momentos en los que es de esperar que el enemigo mueva sus reservas.

APROVISIONAMIENTO POR MAR.

La experiencia de Italia ha demostrado que cuando un enemigo ve disminuir cada vez más sus medios de comunicación por carretera y ferrocarril, se orienta hacia el aprovisionamiento por vía marítima utilizando buques ligeros de todos los tipos, haciendo uso de todos los puertos posibles, cualquiera que sea su importancia, e incluso descargando en las playas. Este tipo de transporte no puede nunca, evidentemente, sustituir al transporte por ferrocarril o carretera, sobre todo en las proximidades de un frente, pero constituye una importante ayuda para las comunicaciones terrestres. Esta forma de aprovisionamiento por vía marítima es muy difícil de impedir. Durante el día, pueden cortarse (y realmente lo han sido) los movimientos de la navegación marítima enemiga mediante ataques aéreos. Sin embargo, no puede esperarse que los aviones puedan inmovilizar a los barcos pequeños durante la noche, e incluso cuando pueda disponerse de fuerzas navales ligeras de tipo adecuado (incluídos dragaminas) en número suficiente, no cabe duda que cierto número de embarcaciones conseguirá siempre pasar. En ocasiones, el empleo de bombarderos nocturnos de tipo medio para minar los accesos de los puertos y las vías interiores de navegación resultará eficaz para desarticular este tipo de aprovisionamiento.

Normalmente, los puertos no constituyen buenos objetivos para el bombardeo. Pueden echarse a pique los barcos, destruirse las instalaciones portuarias y bloquearse las vías férreas y las carreteras de acceso a los mismos; pero resulta casi imposible obstaculizar la utilización de un puerto cortando de esta forma una línea de aprovisionamiento marítimo, de la misma forma que puede serlo una línea de abastecimiento por vía férrea mediante la destrucción de un puente. A pesar de todo, este tipo de aprovisionamiento, por vía marítima, puede tener una importancia tal, especialmente cuando el enemigo actúa con un estrecho margen de reservas, que no se pueden olvidar los puertos. La acción contra los barcos en alta mar debe completarse, por consiguiente, con el bombardeo de los puertos en donde cargan y descargan. La descarga se realiza en gran parte durante la noche, y los ataques de hostigamiento por parte de bombarderos nocturnos, a más de la destrucción de determinada cantidad de aprovisionamientos, ocasionarán retardos, desorganizarán la descarga y la actuación por turno de los barcos y reducirá de esta forma el volumen de los abastecimientos que llegarán a las tropas por este medio.

EMPLEO DE LOS BOMBARDEROS SOBRE EL CAMPO DE BATALLA.

De lo antedicho se deducen ciertos principios que afectan al empleo de los aviones de bombardeo durante una batalla terrestre:

a) Función propia de los bombarderos de todas clases es el paralizar o retardar

LOS MOVIMIENTOS, lo mismo si se trata de reservas que de carburante, municiones, aprovisionamiento y, en general, material de guerra.

b) Pueden localizarse estos movimientos e intervenir más eficazmente contra ellos en la zona situada a retaguardia del enemigo, sobre sus líneas de comunicaciones y más allá del alcance de la artillería. Sobre el campo de batalla propiamente dicho, los movimientos son en exceso dispersos para ofrecer un objetivo favorable a la actuación de los bombarderos, y, en todo caso, su intervención resultará normalmente tardía para que pueda tener repercusiones sobre las operaciones.

c) Salvo para restablecer el equilibrio en una situación crítica, estando a la defensiva, o cuando sea de importacia vital emplear todos los medios de que se disponga para impedir todo movimiento enemigo sobre el campo de batalla, los bombarderos pesados y medios no deben ser utilizados sino muy raramente sobre el citado campo de batalla propiamente dicho.

d) Durante el ataque, dado que nosotros mismos tratamos de movernos, el empleo de bombarderos pesados y medios sobre el campo de batalla, lejos de constituir una ayuda para las tropas terrestres, es evidente que puede convertirse en un obstáculo. Al demoler las fortificaciones, al bloquear las carreteras y al ocasionar profundos cráteres, los bombarderos aéreos tienden a crear obstáculos al movimiento de nuestra Infantería o de nuestros carros blindados, obstáculos que, por otra parte, se prestan a ser defendidos por fusileros o por personal decidido de la Artillería antitanque.

e) Los bombarderos medios y los cazabombarderos prestarán habitualmente una ayuda más eficaz al avance de las fuerzas terrestres si se les emplea contra la retaguardia del enemigo, más allá del alcance de la Artillería propia. Pueden darse circunstancias tales como las que se dieron en los desiertos del norte de Africa, en que la ausencia de abrigos proporcionó a los cazabombarderos la posibilidad de aprovechar objetivos ocasionales en la retaguardia del enemigo, e incluso en el punto culminante de la batalla terrestre, existirán algunos objetivos, tales como posiciones artilleras situadas en ángulos muertos de vista y de fuego, cuya importancia será suficiente para justificar la intervención de los cazabombarderos dentro de la zona de acción de nuestra Artillería; pero, por regla general, no es preciso emplearlos contra las posiciones artilleras, puntos fortificados o tropas que libran combate dentro de la zona del campo de batalla que puede ser batida por nuestra Artillería. Por consiguiente, en el momento mismo del asalto, las peticiones de apoyo inmediato por parte de los cazabombarderos sobre el campo de batalla deberán reducirse al mínimo esencial, al objeto de poderlos concentrar en el momento crítico contra los movimientos enemigos allí donde más importa emplearlos, es decir, contra su retaguardia inmediata, en donde son de esperar movimientos de reservas y abastecimientos.

f) En períodos de inactividad terrestre, los Ejércitos deben pasarse sin apoyo aéreo inmediato, al objeto de que todos los aviones disponibles puedan ser empleados en la ofensiva contra las comunicaciones enemigas.

g) Cuando se emplean cazabombarderos contra objetivos situados en el campo de batalla, se aconseja, generalmente, concederles la mayor libertad de iniciativa posible, indicándoseles claramente los fines que se persiguen, pero sin que queden excesivamente sometidos a órdenes dictadas de antemano con destino a ser aplicadas a una situación que realmente puede haber evolucionado en el momento en que dichos cazabombarderos entran en acción.

En las rarísimas ocasiones en que pueda considerarse necesario emplear bombarderos medios para completar la preparación artillera de un ataque (cosa que no deberá tener lugar más que en el caso de que se considere inadecuada la Artillería de que se dispone) tiene gran importancia que todos los elementos interesados estén completamente al corriente de lo que ello implica.

La bomba presenta una relación carga/peso mucho más elevada que un proyectil de calibre equivalente; de aquí una potencia explosiva mucho mayor; un bombardeo aéreo concentrado conducirá, por tanto, en un tiempo muy breve, a un cierto tonelaje de explosivo; para lanzar el mismo peso en

proyectiles artilleros, la demora sería considerablemente más larga. Sin embargo, aparte el mayor efecto de la explosión, el resultado será sensiblemente el mismo. Ninguna de estas dos formas de bombardeo puede considerarse como capaz de eliminar toda resistencia por parte del enemigo permitiendo a las fuerzas terrestres avanzar sin hallar oposición; los abrigos subterráneos facilitarán una protección, al menos parcial, contra una y otra forma de bombardeo, y ninguna de las dos reducirán las fortificaciones a un estado tal que no puedan servir de refugio a defensores obstinados, una vez termine el bombardeo. Por otra parte, y como ya hemos indicado anteriormente, las bombas pesadas reducirán las casas a montones de ruinas, que obstruirán las carreteras y las harán intransitables, impidiendo el paso de los carros blindados y dificultando incluso el de la Infantería; especialmente, en las regiones en donde el nivel del agua se encuentre próximo a la superficie del suelo, ocasionarán cráteres que constituirán obstáculos antitanque eficacísimos y que requerirán el establecimiento de un puente antes de poder ser franqueados por vehículos de todas clases (2). En la evaluación de los daños y la destrucción causada por un conjunto de bombas sobre el campo de batalla, del mismo modo que contra los medios de comunicación, es preciso también tener en cuenta que, aun cuando una de las bombas puede alcanzar un punto fortificado o una posición artillera, el resto del grupo de bombas puede perderse enteramente sin alcanzar el objetivo. Por el contrario, contra un objetivo tal como un empalme ferroviario o un apartadero, casi siempre las bombas de un conjunto lanzado con precisión pueden considerarse como causantes de destrozos.

Con todo y con eso, pueden darse ocasiones raras en las que sea aconsejable aceptar estos inconvenientes, y por ello incluir a los bombarderos pesados en el plan de fuegos para el asalto. Los efectos de tal bombardeo, coronando la preparación artillera, podrán ser altamente desmoralizadores, pero serán de corta duración. En tales circunstancias, el asalto inicial debe prepararse, por tanto, para ser desencadenado tan pronto como cese el bombardeo, de forma que pueda cogerse a los defensores supervivientes en un momento en que es de esperar se encuentren todavía atontados en cierto modo por los efectos del bombardeo, debiendo llevarse a cabo el asalto con fuerza suficiente para estar seguros de desbordar a los defensores. Si la posición se encuentra fuertemente organizada, deben prepararse con cuidado las operaciones de limpieza; y si las condiciones son tales que el bombardeo creará verosímilmente obstáculos que se opondrán al libre movimiento de las tropas, la Infantería deberá constituir el grueso de las fuerzas de asalto.

Sea como sea, normalmente, todas las categorías de bombarderos contribuirán al máximo al éxito de una ofensiva en el suelo si se les emplea:

a) En el entretenimiento de los cortes que se hayan hecho en las vías de comunicación de la retaguardia del enemigo durante el período preparatorio, de forma que en los momentos en que se vea obligado a consumir carburante y munición en cantidades considerables, el enemigo no disponga ni de socorros ni de posibilidad de llenar el vacío producido echando mano de sus depósitos de retaguardia.

b) Durante el ataque en el suelo, y en el corto período de tiempo que le precede (que puede variar de algunas horas a algunos días, según la situación, y, en especial, según el valor que en cada caso pueda tener el factor sorpresa), en la destrucción de las posibilidades de movimiento del enemigo inmediatamente detrás del campo de batalla, en la destrucción de sus cuarteles generales y sus redes de transmisiones, de sus transportes, depósitos de carburante y municiones, talleres de reparación de vehículos (camiones y tanques), parques de automovilismo y cabeceras de líneas férreas, etc., con vistas a crear una situación en la que se vea paralizado todo movimiento de las reservas enemigas de cualquier clase que sean y que serían necesarias para hacer frente a las necesidades de la batalla.

(2) En realidad, la campaña de Francia permitió comprobar que estos inconvenientes pueden quedar reducidos mediante el empleo de espoletas adecuadas y de bombas de tipo apropiado.

# Aspectos fisiológicos del vuelo a gran velocidad

(De *Journal Royal United Service Institution.*)

Durante 1939-45, las velocidades máximas que eran capaces de alcanzar los aviones de motor de pistón en vuelo horizontal iban, aproximadamente, desde los 563 kilómetros a más de 752 kilómetros. Al introducirse el caza de propulsión por reacción, el "record" de velocidad se elevó muy por encima de los 965 kilómetros por hora y se presentaron muchos nuevos problemas, que afectaban a la eficiencia y seguridad del piloto. El vuelo a velocidades muy elevadas produce muy pocos efectos fisiológicos intrínsecos, e incluso la sensación de velocidad sólo se acusa cuando el avión se acerca mucho a otros aviones o a tierra, de modo que el ángulo que *subtiende* en un punto sobre el terreno cambia rápidamente. En estas condiciones, incluso a las velocidades actuales, la falta de exactitud en que el hombre incurre al controlar el avión o su armamento puede ser tal que dé lugar a considerables errores de posición; por ejemplo, al atacar un objetivo de tierra a una velocidad de 804 kilómetros, el error de un quinto de segundo producirá un error de posición de unos 45 metros. Sin embargo, el vuelo a gran velocidad puede tener asociados muchos problemas fisiológicos, que pueden clasificarse como sigue:

FACTORES INTRÍNSECOS.

*Calentamiento cinético.* — Cuando un avión atraviesa la atmósfera rápidamente tiene lugar una elevación de temperatura que puede resultar intolerable para el ser humano. Esta elevación se produce porque el aire queda en reposo en relación con el avión, tanto en la capa límite del aparato como en la ventilación de la cabina.

Expresada en cantidad, la elevación de la temperatura del aire es $0,85 \left(\frac{V}{100}\right)^2$ grados centígrados, en la que $V$ es la velocidad real del aire del avión en kilómetros por hora.

Hay que hacer resaltar que esta elevación de la temperatura del aire ocurre con cualquier tipo de entrada de aire a la cabina que se emplee y que no se cuenta con medios para evitarlo. La refrigeración mecánica es el único medio de combatirla.

De la fórmula anterior se desprende, incluso en los climas templados, que el aire de la carlinga en los aviones actuales puede calentarse de tal modo que el hombre, no solamente es ineficaz, sino que se encuentra en peligro de un ataque fulminante a causa del calor. Este efecto puede agravarse por la presencia de calor procedente de los motores, etc.

Durante las pruebas de marcas de gran velocidad realizadas en 1946, se notaron en la carlinga temperaturas extraordinariamente elevadas, y los pilotos, por consiguiente, tuvieron que volar muy ligeros de ropa. La magnitud de este efecto puede suponerse cuando, además de la temperatura ambiente, superior a 20 grados centígrados, se viene a sumar un posible aumento de 30 grados centígrados cuando el avión vuela a 600 millas por hora (965,5 kilómetros). Afortunadamente, hace falta tiempo para que la estructura de la carlinga se ponga en esas condiciones, y, debido a la corta duración del vuelo a gran velocidad que los aviones propulsados por reacción desarrollan a baja altura, este calentamiento cinético no es actualmente un problema de gran importancia en las zonas templadas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la elevación de la temperatura es proporcional a la velocidad real y que el avión futuro que vuele a grandes velocidades, incluso a alturas muy elevadas, en las que la temperatura ambiente sea tan baja como —40 ó —50 grados centígrados, puede verse sometido a grandes subidas de temperatura dentro de la carlinga. Por tanto, el fisiólogo tiene que dirigirse al ingeniero para buscar una solución a este problema. En los aviones de gran tamaño puede ser relativamente fácil disponer la refrigeración y el control de la temperatura y humedad de la carlinga; en los pequeños aviones militares, el problema es mucho más difícil.

*Tiempo de reacción.*—Incluso bajo condiciones experimentales óptimas, el tiempo de reac-

ción de los sujetos sometidos a pruebas relativas a la réplica muscular coordinada frente a un estímulo visual o auditivo puede ser del tipo de . 15 a . 2 segundos. En vuelo, estos procedimientos tan sencillos de pruebas se dan rara vez en la práctica, necesitando la reacción del piloto, por lo general, una respuesta, controlada a algunas situaciones, que requiere ser analizada y valorada. Esta situación puede ser bien comprendida por el piloto al que se le haya entrenado de modo que pueda apreciarla lo más rápidamente posible, o puede ser algo imprevisto con que nunca se ha tropezado. Por tanto, en la práctica el tiempo de reacción puede variar de uno a varios segundos. En estas circunstancias un avión puede cubrir distancias grandísimas cuando vuela a velocidades muy elevadas. En el futuro el piloto deberá contar con otros muchos medios automáticos para divisar los objetivos, para la navegación aérea monoplaza y para otros factores similares.

*Ruido.*—Existe una considerable diferencia entre el espectro del ruido de un avión con motor de pistón y el de un avión propulsado por reacción. La intensidad total del ruido tiende a aumentar en este último, y existe también una variación en la frecuencia a que se encuentran las mayores intensidades. Este aumento de la frecuencia, desde una zona de 300 c. p. s. hasta más de 1.800 c. p. s., tiene importancia, porque está asociado al aumento total de la intensidad a frecuencias aún más elevadas.

El ruido tiene gran importancia para los pilotos de los aviones monoplazas, debido a que éstos dependen en gran proporción entre cualquier señal, a través de la radiotelefonía, de la intensidad del fondo, para la navegación con mal tiempo o con cielo cubierto, o para cualquiera de las muchas otras órdenes verbales, tales como la interceptación de aviones enemigos; cualquier elevación en la intensidad del fondo necesitaría, o bien una mayor exclusión de este ruido, o un aumento de la intensidad de la señal. Es posible que esto no sea fácil, y, por tanto, el fisiólogo tendrá que inventar cascos de mayores propiedades para la exclusión del ruido que lo que ha sido necesario hasta ahora. El ruido puede ser molesto si sobrepasa la intensidad de 130 dbs.; pero esto puede evitarse adecuadamente usando los cascos corrientes de la RAF. Sin embargo, los cascos sólo pueden atenuar el ruido en cierto grado, y el ruido de fondo de gran intensidad puede ser siempre origen de fatiga. El efecto fisiológico de las vibraciones ultrasónicas de gran intensidad sólo se comprende hasta ahora imperfectamente, y se está llevando a cabo una gran labor de investigación para determinar si se reduce la eficiencia en las zonas de gran intensidad de las vibraciones ultrasónicas.

## Los factores del avión.

*Proyecto aerodinámico.* — El proyecto del avión ha cambiado notablemente al introducirse la propulsión por reacción. El proyectista aeronáutico trata hoy de producir un avión que sea capaz de volar a una velocidad que es una proporción determinada de la velocidad del sonido. Es decir, su número Mach. Los aviones actuales pueden volar a números Mach que oscilan entre 0,8 y 0,84; es decir, pueden alcanzar velocidades que se acercan a 0,8 de la velocidad del sonido. Estos aviones poseen detalles corrientes que tienden a mejorar la maniobrabilidad y el control a altas velocidades y a reducir la resistencia al avance a través del aire, lo cual da como resultado casi siempre un grupo de cola alto y una carlinga de superficie frontal reducida. Actualmente hay aviones que tienen alas en diedro hacia atrás para tratar de alcanzar números Mach superiores a los mencionados más arriba. El piloto, generalmente, va sentado delante de las alas, con objeto de tener la mejor vista posible.

La carlinga de superficie frontal reducida ha introducido muchos problemas relativos a la comodidad del piloto durante el vuelo. Es extraordinariamente difícil proveer un espacio para la estatura tal como se encuentra normalmente entre los pilotos. Por tanto, los pilotos de gran estatura se encuentran apretados, y es posible que no resulte factible el que los pilotos de gran estatura puedan ir dentro de los pequeños aviones modernos con todo el equipo de salvamento para caso de urgencia que tiene que llevar cuando realiza operaciones a gran altura, sobre el agua o sobre la selva virgen.

*Vuelo con instrumentos y presentación.*—Se ha dicho más arriba que el vuelo a grandes velocidades puede ser difícil. Se ha llevado a cabo mucha investigación para lograr la presentación óptima de los instrumentos que un piloto utiliza para mandar el avión a grandes velocidades. Es posible que la propulsión por reacción haya supuesto la simplificación de varios instrumentos; pero este mismo cambio operado por la pro-

pulsión por reacción ha traído, a su vez, una necesidad mucho mayor de apreciar de un vistazo factores tales como la actitud del avión, su altura, su ritmo de subida o de descenso, la temperatura de los motores, el número Mach a que se está volando, etc. La seguridad del piloto exige, especialmente cuando se vuela a gran velocidad entre nubes, que no haya tendencia a confundir cualquiera de los avisos esenciales derivados de la exposición de cualquier instrumento.

Al mismo tiempo que se han introducido métodos para asegurar la supervivencia del piloto en caso de apuro, se ha llevado a cabo una importante labor, no sólo para la presentación óptima de estos instrumentos, sino también acerca de la posición de los mismos en el avión y acerca de la posición de los distintos mandos, a los que deben llegar rápidamente los pilotos de cualquiera estatura, y se ha tenido en cuenta que la normalización del contenido de las carlingas es de gran importancia para asegurar la eficiencia y seguridad de los pilotos que vuelan en aviones de elevadas características.

*Visión.*—La necesidad de reducir la resistencia al avance del avión en el mayor grado posible ha reducido, en cierto modo, la distancia a la que los pilotos pueden descubrir pequeños objetos. Esto se debe a los parabrisas muy inclinados, proyectados aerodinámicamente, que ahora se emplean. Sin embargo, dispone de un campo de visión en círculo mayor, debido a la posición del piloto en el morro de la mayoría de los aviones.

*Lesiones.*—En muchos proyectos que llevan un solo motor, el piloto se encuentra delante del motor, y, por lo tanto, corre un riesgo mayor en caso de accidente. El riesgo intrínseco de lesiones debido a la obstrucción que pueda sufrir la carlinga colocada demasiado cerca del piloto ha quedado eliminado en su mayor parte dotándoles de asientos muy fuertes y de equipo de seguridad y por haber intentado crear en torno del piloto una zona libre de dichas obstrucciones; de este modo se ha procurado de manera especial proteger al piloto contra las heridas de cabeza, evitando que la cabeza pueda chocar contra las miras de bombas, la estructura del parabrisas y otras partes de la estructura aérea que se sabe han sido hasta ahora causa de lesiones. En la medida de lo posible, se han eliminado las obstrucciones de los lados de la carlinga cerca del cuerpo, y el panel de instrumentos concede a las piernas la mayor libertad posible.

FACTORES SECUNDARIOS.

*Ritmos elevados de subida y de descenso.*—Un ritmo de subida elevado puede implicar incomodidad o molestia abdominal, debida a la imposibilidad de que el flato pase con suficiente rapidez. Se pueden producir graves dolores abdominales en una ascensión rápida a más de 9.000 metros; en algunos individuos se ha dado el caso de que no lo han podido resistir y se han desmayado.

El ritmo del descenso puede ser limitado por razones aerodinámicas; pero a alturas inferiores a los 4.500 a 6.000 metros es posible realizar un descenso rápido, y esto puede dar lugar a un aumento de la obstrucción del oído medio. Todos estos factores pueden, naturalmente, reducirse al mínimum acondicionando la cabina o la carlinga del avión a la presión debida.

*Fuerza centrífuga.*—A una altitud media o reducida, el simple hecho de que un avión vuele a gran velocidad puede introducir grandes fuerzas o aceleraciones cuando se verifica un cambio de dirección. Incluso volando en condiciones normales es posible que un avión tenga que realizar una vuelta muy acusada para realizar la navegación monoplaza sin cubrir una extensión demasiado grande.

El piloto medio puede resistir fuerzas centrífugas de 5G que duren cinco segundos sin perder el conocimiento, aunque es posible que la vista se le nuble algo. Sin embargo, algunos pilotos perdieron la vista por completo o se desmayaron con virajes de 3G que duraron cinco segundos. La variación normal en el comienzo de la pérdida de conocimiento en un grupo de cien pilotos queda expuesta en la figura 1. Por tanto, es de esperar que los pilotos de los aviones futuros, muy rápidos, en condiciones de crucero normales, se vean protegidos, no sólo por lo que afecta a la operación, sino también para estar previstos frente a lo que pueda surgir en el vuelo cotidiano; sin embargo, actualmente no parece que esto sea necesario; pero para el vuelo de operaciones futuro es absolutamente preciso contar con un traje que sirva de protección. A grandes alturas es posible que los factores relativos a la proximidad de la compresibilidad eviten la necesidad de esa protección.

*Embates.*—A baja altura, un avión que vuele a 965 kilómetros por hora, con el aire aparentemente en calma, puede encontrarse con que sufre movimientos de aire hacia arriba en for-

ma de aceleraciones rápidas muy breves, que tienden a desplazar al piloto de su asiento. Para proteger al piloto en cierto modo contra esto, se emplea un equipo de seguridad adecuado. Sin embargo, un piloto que tenga gran estatura puede encontrarse tan cerca de la capota, que tal vez se dé un golpe en la cabeza.

Cuando tiene lugar el violento comienzo de la compresibilidad, es decir, cuando el avión vuela cerca del número Mach crítico, también puede sufrir grandes aceleraciones hacia arriba o embates. Igualmente, un avión que vuele a gran altura y a gran velocidad puede encontrarse con ráfagas violentas que le empujan hacia arriba, y esto tiene importancia para los pasajeros de los futuros aviones civiles, porque pueden verse rápida y violentamente desplazados de los asientos si no llevan ajustados los cinturones de seguridad.

*Aceleraciones lineales.*—Con la gran reserva de impulso disponible en la propulsión por reacción es posible que el piloto se vea afectado por aceleraciones lineales que no ha sufrido en los aviones de motor de pistón. El valor de estas aceleraciones no es actualmente suficiente para dar lugar a ninguna dificultad mecánica, anatómica o estructural, desde el punto de vista fisiológico. Tienen importancia porque pueden afectar al aparato vestibular de los pilotos y dar ocasión a que se produzcan alteraciones en la orientación. Cuando se vuela con buena visibilidad, esto puede no producir ninguna capacidad; pero cuando se vuela entre nubes o por la noche con instrumentos, es posible que el piloto tropiece con dificultades en dominar estas impresiones subjetivas, y durante la aceleración puede imaginarse que está ascendiendo cuando en realidad está volando horizontalmente. Esto puede dar lugar a accidentes si el piloto no puede concentrarse y confiar en sus instrumentos. También los instrumentos deben estar libres de cualquier error debido a la aceleración.

ESCAPE.

Como ocurre en los tanques y en los submarinos, hay que disponer de ciertos medios para que las tripulaciones puedan escapar en un avión que se encuentra en peligro. Esto es muy importante, no sólo por la seguridad del personal, que puede estar perfectamente entrenado, sino también por el estímulo que supone para la moral. Por muy elevados que sean los estímulos que mueven a la tripulación aérea, su moral se resentirá si no existe en absoluto medio alguno de escape previsto para ciertas condiciones. Durante los años de 1939 a 1945 se lograron grandes lecciones de experiencia por los factores relativos al salvamento y por las historias de los supervivientes, que fueron valiosísimas. En los aviones monoplazas era evidente que existía una relación entre la expectativa de supervivencia y la velocidad real a que ocurría el accidente. Sobre una velocidad real limitada de unos 363 kilómetros por hora, las historias de escape frecuentemente parecían ser milagrosas y el superviviente parecería haber dependido de alguna circunstancia favorable, tal como el piloto que se vió lanzado a través de la capota del avión, perdió el conocimiento y se encontró flotando libremente en descenso con el paracaídas abierto. También se registraron otros casos, tales como impactos violentos con una parte del avión.

Las principales circunstancias que condujeron a casos como éstos podrían deducirse como pérdida de control, fallo de la estructura, averías durante las operaciones e incendio. Los factores que tendían a impedir el escape fueron: anoxia, tamaño inadecuado de los escapes, el peso del paracaídas y del bote de goma salvavidas y el verse comprimido dentro de la carlinga por las fuerzas centrífugas cuando se descendía sin control. El factor más importante es la rapidez con que estos hechos ocurren, y se vió que podía aumentarse la proporción de supervivientes solamente si se adoptaran las medidas oportunas antes de que el peligro se hubiera desarrollado totalmente.

Con la introducción de la propulsión por reacción se encuentran todos estos factores; pero las características generales del proyecto aerodinámico conducen a aumentar las dificultades y a hacer que se espere mayor número de lesiones, debidas al impacto con la estructura. Se ha elevado notablemente la velocidad real a que ocurren los accidentes. Una velocidad real elevada, con su contingente de alta presión, tiende a mantener forzadamente en la cabina al piloto e impide grandemente cualquier posibilidad de salida. Los únicos medios de supervivencia que se han utilizado corrientemente en los aviones modernos son las capotas largables de las cabinas, los paracaídas personales y los botes de goma salvavidas.

Así, la tripulación ha adoptado uno de los tres métodos de escape:

Primero. A poca velocidad pueden salir de

la carlinga, colocándose sobre el ala mientras el avión se mantiene en actitud horizontal. Esto es imposible de realizar en los aviones propulsados por reacción, de tipo corriente, ya que el ala está detrás de la carlinga.

Segundo. Pueden invertir el avión, soltarse las correas de seguridad y dejarse caer. En muchos aviones modernos pueden producirse lesiones al chocar con el grupo de cola.

Tercero. Pueden ponerse de cuclillas en el asiento y dar un golpe a la palanca, "lanzándose" así fuera de la carlinga. Esto es extraordinariamente difícil de hacer en las carlingas pequeñas, resulta imposible a grandes velocidades, y tampoco habrá muchas probabilidades de esquivar el grupo de cola en los cazas propulsados por reacción.

Por tanto, era preciso inventar algún método que ayudara a los pilotos a escapar del avión. Esto podía suponer una reducción, en términos generales, de la velocidad, o una separación positiva del avión. Se adoptó este último método, y desde finales de 1944 se ha venido realizando una serie de estudios en este país para lograr el lanzamiento del piloto desde las carlingas de los aviones propulsados por reacción.

*Lanzamiento del asiento.*—En el lanzamiento del asiento se tropieza con dos problemas fisiológicos importantes: la gran aceleración necesaria para lanzar al piloto de la carlinga y los efectos de la ráfaga de aire a velocidades muy elevadas. El problema que primero se investigó fué el riesgo que pudiera correr un ser humano al verse sometido a grandes fuerzas aplicadas a la espina dorsal en dirección hacia arriba. La figura número 2 representa los factores que intervienen. Una investigación de este tipo se tiene que realizar por medio de proyectistas e ingenieros, además de los fisiólogos y de los servicios de investigación, debido a los grandes gastos que ello implica. La Martin Baker Aircraft Company ha construído varios aparejos de pruebas para investigar este determinado problema. Varían en altura de 7,5 a 34,5 metros y tienen con respecto a la vertical una inclinación de 25 grados.

Ciertos detalles de la carlinga del avión determinan los límites físicos de la investigación. En general, la distancia máxima a través de la cual puede someterse al sujeto a una aceleración era del tipo de 103 centímetros. Durante esta distancia el piloto se veía acelerado desde el estado de reposo hasta una velocidad de 28 metros por segundo; en las vastas pruebas de vuelo realizadas se ha visto que esta cifra es la necesaria para que el piloto y el asiento salven el obstáculo de la cola del Meteor a gran velocidad. En la práctica real se obtiene un despeje de 2,70 a 3 metros a 804,5 kilómetros por hora.

Durante esta investigación se han sacado muchos datos interesantes relacionados con la tensión estructural del cuerpo; en parte, por los efectos subjetivos, y en parte, registrando electrónicamente la transmisión de las aceleraciones a las distintas partes del cuerpo desde una estructura rígida, tal como un asiento de lanzamiento. El valor máximo de la aceleración tiene gran importancia. Por ejemplo, mientras que 25G puede producir en algunos sujetos molestias o dolores, 20G ejerce efectos ligeros. Se puede considerar 20G como el valor máximo de tolerancia.

El ritmo de aplicación de la aceleración debiera limitarse definitivamente, y en ninguna circunstancia debiera ser mayor de 300G por segundo, y con preferencia, mucho menos. La fuerza debe ser aplicada en una superficie lo más amplia posible, teniendo esto una importancia fundamental. Por ejemplo, se puede producir un dolor agudo o una lesión cuando gran parte de la fuerza es transmitida a través de una superficie pequeña del esqueleto, tal como el final de la espina dorsal, y no a través de los arcos que forman los huesos de la pelvis con los fuertes músculos que la rodean. Cuando se está sentado en un asiento rígido y paracaídas y bote salvavidas de goma, la frecuencia de las vibraciones registradas en el cuerpo ante un golpe en el asiento viene a ser, aproximadamente, de 12 a 13 por segundo. El cuerpo recibe el golpe muy amortiguado. Así, las mayores aceleraciones pueden producirse hacia la mitad del período natural del sistema.

Como la fuerza actúa a lo largo de los grandes vasos del cuerpo y del conducto espinal sólo por espacio de 0,2 segundos, no se producen nocivos efectos en la circulación del flúido. La figura 3 representa la relación entre los valores tolerables de la aceleración y la duración de la aceleración en un hombre que esté sentado en posición normal. Hay que impedir el movimiento del cuerpo hacia adelante, tanto para el tronco como para la cabeza, ya que los centros de gravedad están en frente de la línea de acción que atraviesa la espina dorsal. Tiende a producirse la compresión y acortamiento de-

la espina dorsal. Se puede decir que todos los indivíduos normalmente constituídos deben ser capaces de resistir aceleraciones impuestas al cuerpo por el lanzamiento del asiento, sin quedar incapacitados.

El problema de los efectos fisiológicos de la ráfaga de aire ha quedado establecido en gran parte por los violentos lanzamientos efectuados por la Martin Baker Aircraft Company. Esto sólo se ha logrado a fuerza de gran habilidad por parte de los ingenieros, y por el valor del paracaidista voluntario Mr. B. Lynch. Si se expone a un indivíduo repentinamente a la ráfaga de aire, la fuerza será del tipo siguiente:

| Millas por hora | Presiones del impacto al nivel del mar, atmósfera normal |
|---|---|
| 100 | 25,6 |
| 200 | 102,3 |
| 300 | 230,2 |
| 400 | 409,2 |
| 500 | 639,5 |
| 600 | 920,8 |
| 700 | 1.253,3 |

La superficie frontal de un hombre sentado en un asiento puede suponerse que es, aproximadamente, de 5-6 pies cuadrados. Así se ve claramente que pueden ejercerse sobre el cuerpo presiones extraordinariamente elevadas a una velocidad de 804,5 kilómetros por hora. Pero, estas presiones disminuyen notablemente cuando se reduce la velocidad real o gran altura.

Los problemas fisiológicos asociados con estas presiones pueden reducirse de la siguiente manera:

1.° Lesiones o desgarros de los tejidos de la cara expuestos a las mismas.
2.° Lesiones en los pulmones o en el pecho.
3.° Lesiones en los miembros.
4.° Lesiones en la cabeza.
5.° Desplazamiento del equipo protector.

Se ha efectuado un lanzamiento violento desde el "Meteor", a una velocidad de 925 kilómetros por hora de velocidad real, sin sufrir ningún efecto nocivo. Por tanto, parece ser que la implantación de asientos de lanzamiento puede resolver, en gran parte, el problema de la supervivencia, en caso de que ocurran accidentes.

Sin embargo, la introducción de un asiento de este tipo requiere cambios radicales en la construcción de la carlinga. No sólo tiene que ser un asiento relativamente fuerte y pesado, que se mueva hacia arriba por medio de una cremallera adosada al mamparo posterior de la carlinga, sino que tiene que contar con otros detalles, tales como pequeños paracaídas estabilizadores, que eviten la rotación después de lanzado el asiento, y otros dispositivos automáticos para asegurar la supervivencia de un piloto, si es que éste pierde el conocimiento durante el lanzamiento, ya por el golpe del aire o por anoxia. La figura núm. 2 también nos hace ver la actitud del piloto y del asiento, inmediatamente después del lanzamiento. Insistimos en que este tipo de asiento no debe imponer restricción alguna al vuelo normal del avión o al empleo del armamento. Si embargo, sí requiere una abertura muy grande en el avión, para que puedan acomodarse en él los pilotos de gran talla. Todas las uniones del equipo personal del piloto con el avión, tales como los equipos de oxígeno y anti-C, deben quedar automáticamente separados en el momento del lanzamiento. También es preciso tener una seguridad cien por cien de que la capota de la carlinga puede proyectarse. Se siguen estudiando estos problemas.

*Cabina largable.*—En ciertas circunstancias, puede ser preferible separar automáticamente la carlinga del avión, en vez del piloto del avión. Hay ciertas ventajas o desventajas relacionadas con ambos sistemas. Por ejemplo, a alturas muy elevadas, si se puede mantener la presión dentro de la carginga durante el descenso, es posible que se pueda evitar la pérdida del conocimiento e incluso la muerte, debida a los efectos físicos de las presiones atmosféricas muy bajas. Además, posiblemente existe un límite de tolerancia con respecto a los golpes de aire. Por tanto, puede ser preferible retener al piloto dentro de su carlinga, en caso de tratarse de velocidades supersónicas, con objeto de evitar los efectos del golpe de aire. Así, es posible que los aviones futuros lleven carlingas que puedan separarse manual o automáticamente del resto del avión, pero el lograrlo supondrá un trabajo extraordinario.

*Tendencias futuras.*—La cuestión de saber si los aviones pilotados pueden atravesar la barrera sónica depende en gran manera de la investigación aerodinámica. El proyectil alemán "V-2" alcanzó velocidades que aproximaban a los 5.793 kilómetros por hora. Las ideas acerca de las líneas de los aviones futuros es posi-

ble cristalicen en la forma, grosor de las alas, su tamaño y relación con la estructura del fuselaje. Es posible que los aviones futuros tengan una mayor relación con los cohetes gigantes que con los aviones, tal como hemos conocido, aunque puede ser preciso una etapa de transición del avión de tipo "ala volante".

Los aviones militares capaces de desarrollar grandes velocidades es posible que ofrezcan problemas de aceleración diferentes de los que hemos encontrado hasta ahora. Es posible que esos problemas se deban a las combinaciones de aceleración sucesivas más que a un tipo de aceleración predominante; por ejemplo, es posible que el avión realice los despegues por medio de cohetes, o que su propio impulso sea suficiente para imponerle aceleraciones lo suficientemente grandes para inmovilizar al piloto; estas aceleraciones serían del tipo lineal, y un piloto sentado en posición normal las toleraría bien, es posible que duren por espacio de tiempo considerable, y se vean seguidas, tal vez, por una aceleración de tipo centrífugo o en estrella, que no será bien tolerada por un piloto sentado. De este modo, un piloto cualquiera, expuesto a 3 G durante 3-4 minutos, puede quejarse de intensa fatiga, así como de otros desórdenes estructurales o circulatorios. Si el piloto va colocado en posición de prono, toleraría las aceleraciones radiales perfectamente, pero no resistiría grandes aceleraciones lineales, debido a insuficiencia circulatoria. También un piloto en posición de prono resiste muy mal las disminuciones de la velocidad durante el descenso a tierra.

Muy poco se conoce de lo que pueda ocurrir en la región transónica. Seguramente, antes de que el avión llegue a volar a velocidad superior a la del sonido, tendrá que sufrir muchos embates. Por tanto, será preciso dotar a los pilotos de algún dispositivo que les evite hacerse daño. Cuando un avión vuele a un número de Mach superior a uno, pudiera ser que una falta repentina de propulsión origine grandes descensos de velocidad, cuya magnitud dependerá de las características aerodinámicas del avión; por tanto, hay que considerar que un piloto puede estar sometido a descensos de velocidad durante el vuelo, de grado semejante a los que sufre ahora, en caso de accidente, al estrellarse. Por tanto, tiene doble importancia el poder contar con equipo de seguridad eficaz y también el eliminar todas las obstrucciones que puedan producir daños, ya que cualquier lesión pequeña pudiera ser causa de la pérdida del control del avión

La visión puede quedar afectada cuando se vuela a grandes velocidades, debido a la refracción que tiene lugar en la onda de compresibilidad que precede al avión en vuelo. Si esto ocurre, puede impedir el uso de dispositivos visuales o de mira, que requieren el grado normal de precisión.

Hasta ahora, la vibración de frecuencias reducidas no ha sido un factor importante capaz de dificultar la actuación de las tripulaciones aéreas. Dondequiera que ha surgido ha sido eliminada por los dispositivos mecánicos y por la investigación aeronáutica. Puede suceder que en el vuelo transónico se presenten vibraciones de diferentes grados que las que se han observado hasta ahora, y, aunque actualmente los aviones de propulsión por reacción parecen diferenciarse poco de los aviones de motor de pistón, habrá que observar con detenimiento este problema, porque se sabe que la vibración puede conducir a la incomodidad y la fatiga, cuando la frecuencia y la amplitud radican dentro de ciertos límites.

*Conclusión.*—La investigación fisiológica realizada entre los años 1939-45 se refirió al modo de utilizar la capacidad de adaptación del hombre a las tensiones que ha de sufrir durante el vuelo. En general, se vió que los individuos varían notablemente en tolerancia frente a cualquier tensión biológica que hayan de sufrir, y también, que existe en toda tensión un límite, sobrepasando el cual se pierde el conocimiento o falla alguno de los procesos del organismo.

No cabe duda que los problemas del vuelo a grandes velocidades, como los que se presentan a elevadas alturas, están llegando a un punto en el que, tal vez, se exija demasiado al hombre, y éste no pueda superar una situación determinada ni siquiera con la ayuda de los dispositivos fisiológicos proyectados para ello. Por tanto, debe existir una relación mucho más estrecha entre los fisiólogos y los proyectistas de aviones, si se considera que tiene una gran importancia la eficiencia y supervivencia de los aviadores. Es muy posible que más adelante las exigencias fisiológicas desempeñen un gran papel decidiendo las exigencias operativas.

# Comparación entre los compresores axil y centrífugo para motores de turbina de gas

Durante los últimos años han sido objeto de varias discusiones las ventajas relativas de los compresores axil y centrífugo. Hubo un tiempo en que las cifras de la industria inglesa de motores hablaban firmemente en contra del tipo axil, pero ahora existe una decidida inclinación hacia el mismo, y con una excepción, las casas inglesas están perfeccionando las turbinas de gas con compresores axiles.

La A. S. M., Lda., a partir de 1939, se ha dedicado al tipo axil por sus mayores ventajas. Sin embargo, estas notas no han de ser objeto de propaganda que destaque estas ventajas, haciendo caso omiso de las desventajas que puedan existir, sino que pretenden establecer una comparación equitativa entre los dos tipos. Así, pues, las desventajas que puedan existir en los compresores axiles quedarán claramente fijadas.

A fin de ofrecer un cuadro, lo más completo posible, el motor debe considerarse como un todo completo, que ya sea turbo-reactor o turbo-hélice, tiene las siguientes características generales:

1. Diámetro.
2. Rendimiento.
3. Peso.
4. Seguridad en el servicio.
5. Facilidad de producción.

1. *Diámetro.* — Para un empuje determinado, un motor axil tendrá siempre un diámetro, y, por consiguiente, una superficie frontal, bastante menor que la del centrífugo. La correspondiente disminución de resistencia se hace cada vez más importante a medida que aumentan las velocidades. En efecto, para los bombarderos y cazas de gran velocidad que se están proyectando, la menor superficie frontal de los motores axiles es absolutamente esencial para obtener el rendimiento deseado.

2. *Rendimiento.*—Por mucha que sea la propaganda que se haga por los partidarios del tipo centrífugo, es evidente que los motores con compresores axiles tendrán menos consumo específico de combustible que los centrífugos. Esto no es estrictamente exacto en los motores existentes; por ejemplo, el consumo del "Beryl I" axil, es aproximadamente el mismo que el mejor de los centrífugos, como el "Derwent V" o "Nene". Sin embargo, se han dedicado más años de labor de perfeccionamiento a los centrífugos que a los axiles, y sólo ahora es cuando el axil está comenzando el suyo.

Todavía no pueden facilitarse detalles de los motores que están en desarrollo, pero las mejoras de rendimiento que pueden obtenerse con los axiles se harán evidentes durante los dos próximos años.

La razón principal de la reducción en consumo de combustible en los de tipo axil es que tienen un rendimiento especialmente mayor —un 6 por 100—que los compresores centrífugos. A fin de mejorar el consumo de combustible, es necesario crear compresores con mayor relación de compresión. Para conseguir esto en los centrífugos es preciso disponerlos en dos o más escalones; es decir, en serie, uno detrás de otro. Esto es un inconveniente en la práctica, ya que el motor se hace voluminoso, además de producir una reducción en el rendimiento total del compresor, anulando la posible mejora en consumo de combustible.

3. *Peso.*—Antes los axiles eran más pesados que los centrífugos, pero los axiles de hoy día no son más pesados, sino por el contrario, en algunos casos, más ligeros. Puede establecerse una interesante comparación entre el "Dart" Rolls Royce y el "Mamba" Armstrong Siddeley. Estas dos turbinas con hélice fueron proyectadas para producir 1.000 HP al freno para el despegue; el "Dart", con un compresor centrífugo de dos escalones, y el "Mamba", con un axil. El "Mamba" ha resultado más ligero que el "Dart", y sólo tiene el 50 por 100 de su superficie frontal.

La tendencia general de los motores centrífugo y axil es a ser más pesados, siendo desgraciadamente el precio de la mejora en consumo de combustible.

A fin de facilitar algunas cifras reales se ha recopilado la tabla siguiente, con los datos publicados y disponibles sobre consumos de combustible y pesos.

| TIPO Y SITUACION | Motor | Consumo específico combustible — Kg-h/kg. (empuje) | Peso/empuje — Kg. (peso) / Kg. (empuje) | Empuje específico — Kg/m² de superficie frontal |
|---|---|---|---|---|
| Centrífugos establecidos | «Goblin III» | 1,15 | 0,45 | 1.270 |
| | «Derwent V» | 1,06 | 0,37 | 1.685 |
| | «Nene I» | 1,07 | 0,37 | 1.636 |
| Axiles establecidos | «Beryl I» | 1,05 | 0,46 | 2.612 |
| Centrífugos existentes y venideros | «Ghost I» | 1,06 | 0,40 | 1.587 |
| | «Nene II» | 1,04 | 0,33 | 1.831 |
| Axiles, próxima generación | Los datos no han sido facilitados aún, pero mostrarán una mejora del 20 por 100 de consumo de combustible y dos o tres veces el empuje específico. | | | |

Todas estas cifras se refieren al funcionamiento a máximas r. p. m. en condiciones estáticas al nivel del mar, y la relación peso/empuje está calculado sobre el peso neto en seco.

Con relación al consumo de combustible, la diferencia entre los centrífugos existentes y los futuros no es muy grande, pero la diferencia entre los correspondientes axiles será mucho más impresionante, cosa que justifica lo que se dice al principio de esta nota.

Respecto al diámetro, el "Beryl" desarrolla un 50 por 100 más de empuje por metro cuadrado de superficie frontal que los mejores centrífugos establecidos. Los axiles de la "próxima generación" desarrollarán dos o tres veces el empuje por unidad de superficie frontal que tienen los centrífugos actuales, y, por tanto, tendrán aproximadamente esa resistencia menos.

4. *Seguridad en el servicio.*—Con respecto al período ordinario de revisión, no hay motivo para que exista diferencia alguna entre los axiles y centrífugos. No hay duda, sin embargo, de que los axiles son más vulnerables a las averías por entrada de hielo o suciedad en el compresor. Si entra un cuerpo extraño en un compresor centrífugo, probablemente averiará solamente una parte del mismo, con escasos efectos sobre todo el compresor. Si se trata de un axil, una avería de paleta cerca de la entrada puede arrancar todas las paletas de detrás, ocasionando una avería importante de motor.

Para ello, por supuesto, hay que impedir la entrada de suciedad o hielo en el compresor axil. La misma dificultad existe para detener la llegada de piedras, etc., a un compresor axil que a uno centrífugo, y no hay razón para decir que el compresor axil no puede protegérsele contra el hielo.

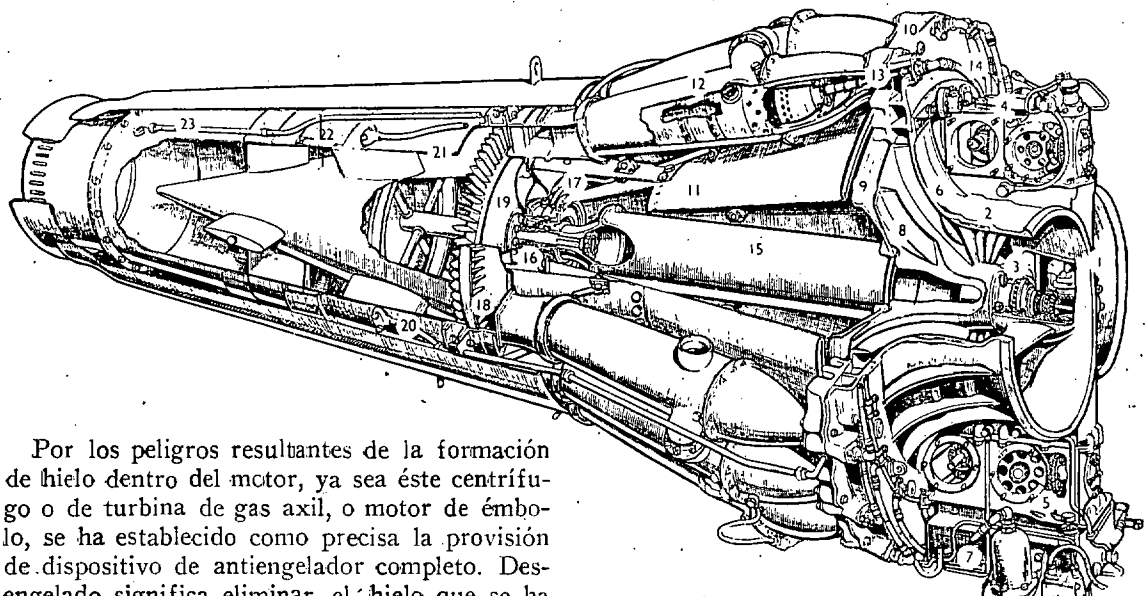
Las consecuencias de la entrada de suciedad en un compresor axil no son en modo alguno tan serias como se ha pronosticado, y a este respecto pueden hacerse tres observaciones:

a) Si un cuerpo extraño persiste en su curso a través del motor, puede muy bien causar graves daños, sea cual sea el tipo de compresor.

b) Aun cuando está muy extendida la opinión de que una avería de paleta, en las primeras fases de un compresor axil, es casi seguro que produzca la rotura total, la experiencia ha demostrado que esto no es cierto en modo alguno. En efecto, en muchos casos la avería de paletas produce poco daño más. Esto ha sucedido varias veces durante las pruebas del "Mamba", y en ocasiones el defecto no se descubrió hasta que el motor se desmontó para su inspección.

c) Aun cuando la avería de paleta en un compresor axil produzca la brusca desaparición de todas las paletas restantes, esto no producirá la explosión del motor ni pondrá en peligro la estructura del avión.

Hace algún tiempo un "Phyton" en pruebas sufrió una avería similar, y todas las paletas del compresor se arrancaron de raíz. El motor se paró y nadie supo lo que había sucedido hasta que se desmontó.

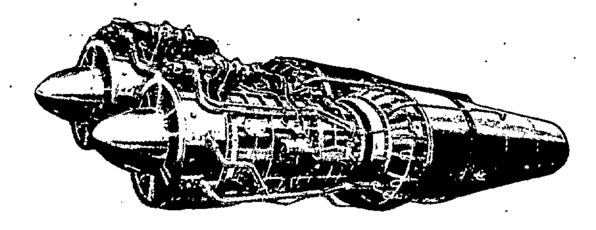



Por los peligros resultantes de la formación de hielo dentro del motor, ya sea éste centrífugo o de turbina de gas axil, o motor de émbolo, se ha establecido como precisa la provisión de dispositivo de antiengelador completo. Desengelado significa eliminar el hielo que se ha formado dentro del motor; antiengelación significa que no permite que se forme hielo. Esto es perfectamente posible, y se han hecho pruebas de antiengelación en motores axiles, con resultados muy prometedores, en banco. No hay fundamento para decir que los axiles no pueden protegerse contra el hielo, y la labor de desarrollo que actualmente se está realizando garantizará el que las medidas de protección son eficaces, preparándose en la actualidad pruebas en vuelo para la comprobación de este aserto.

El método para conseguir la antiengelación será, casi seguro, sacar algunos gases calientes del sistema de escape, conducirlos a la parte delantera del motor y mezclarlos con el aire de entrada, elevando así su temperatura por encima del punto de engelado. La cantidad de gases calientes puede variarse según la rigurosidad de las condiciones de engelado. Será posible impedir la formación de hielo en un motor axil aun cuando el aire de entrada esté a 40° bajo cero. Este es un caso extremo, y rara vez se tropezará con él en la práctica, pero los requisitos establecidos debieron prometer hacer frente a todas las condiciones de funcionamiento del mundo. La consiguiente pérdida de empuje, cuando se ejecuta esta labor extrema de antiengelación, será apreciable, quizá alrededor del 15 por 100, pero en condiciones normales de engelación en las que el aire exterior es sólo de unos cuantos grados, quizá 10 ó 15 bajo cero, la pérdida será mucho menor. Todo cuesta algo, y si es necesario satisfacer estas condiciones, hay que pagar el precio que cueste. Lo mismo sucederá con un compresor centrífugo que con uno axil. Si se decide no utilizar los gases del motor para la antiengelación, a fin de evitar la pérdida de potencia del motor, habrá que llevar otra fuente de calor al avión.

Los compresores axiles actuales se construyen con paletas de aleación ligera por su ligereza, facilidad de fabricación y porque pueden resistir la elevación de temperatura del compresor. Los perfeccionamientos futuros serán el empleo de materiales más fuertes—bronce fosforoso, o probablemente acero—para las paletas por razones de rendimiento y resistencia a las grandes temperaturas. Esto, automáticamente, reducirá la vulnerabilidad del compresor.

Un punto interesante es que el proyecto de flujo-inverso, como en el "Python", hace automática la desengelación de la mayor parte de la admisión (y el compresor) por razón del calor procedente de las cámaras de combustión. La única pieza que necesita calor exterior para



*Motores "Metrowick Beryl", de la casa Metropolitan Vickers.*

el desengelado es el borde de ataque del anillo de admisión (y por supuesto, la hélice).

Como quiera que la temperatura se eleva al aumentar la presión a lo largo del compresor axil, una vez que se eleva la temperatura del aire de entrada por encima del 0° C., el resto del compresor queda automáticamente libre de las condiciones de engelado.

Los compresores axiles están más expuestos a deteriorarse en funcionamiento por causa de la suciedad o arena que entra en el compresor, pero aun cuando el efecto es notable en motores como el "Mamba" o "Python", sobre el banco de pruebas, no ha habido contratiempos durante las pruebas de vuelo del A. S. X. o "Mamba", y no es de esperar que en su uso real la suciedad produzca ninguna molestia apreciable. Sólo en los largos períodos de funcionamiento a nivel del suelo en atmósfera sucia se produce la molestia; durante el vuelo no ocurre lo mismo.

Es casi seguro que los motores axiles tengan como característica permanente registros de limpieza del compresor que formen parte integrante de los mismos.

Todavía no se posee experiencia de los efectos de las grandes cantidades de arena que entran en el compresor, pero en la actualidad están realizándose pruebas de esta naturaleza. Las paletas de compresor de aleación ligera de los actuales "Mamba" y "Python" se someten a un tratamiento especial durante la fabricación para endurecer sus superficies todo lo posible, y se estima que han de ser capaces de soportar el paso de una cantidad apreciable de arena por el compresor. En efecto, estas condiciones pueden contribuir a quitar la suciedad que se pega a las paletas. Si las paletas, sin embargo, resultasen incapaces de resistir a la erosión, habrá que tomar otras medidas para aumentar la dureza de su superficie o tendrán que ser sustituídas por palas de acero.

Sobre este particular quizá sea interesante hacer constar que aun con equipo tropical completo y filtros de aire, el período de repaso de los motores de émbolo utilizados en los aviones militares del Oriente Medio durante la pasada guerra se pudo elevar solamente hasta un 10 por 100 del tiempo normal.

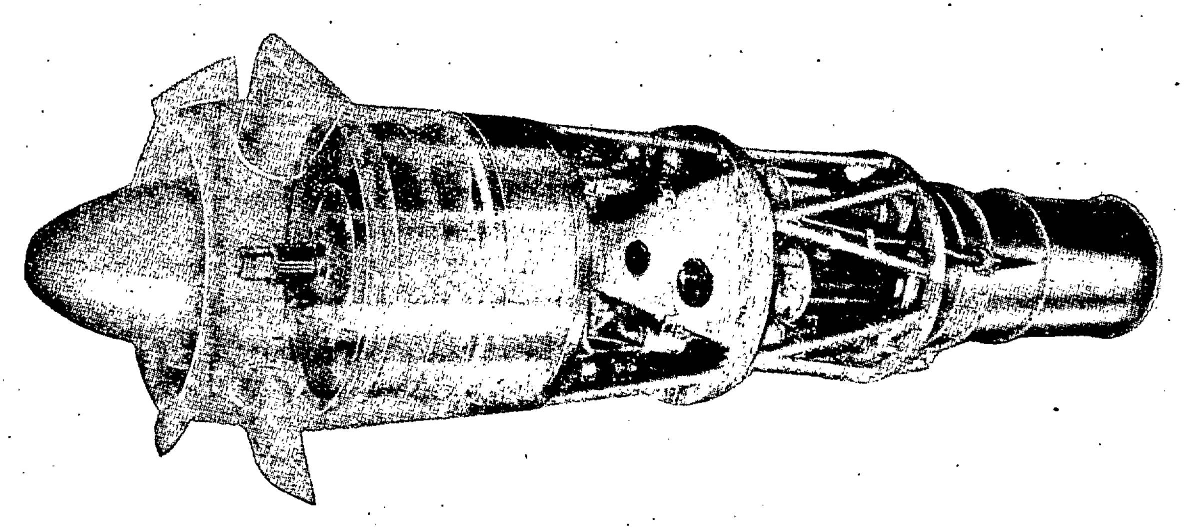
5. *Producción y costo.*—Hasta ahora los compresores axiles han sido más caros de fabricar que los centrífugos, pero se tiene menos experiencia en la técnica de producción del axil que del centrífugo. Con los métodos de producción mejorados la diferencia se reduciría considerablemente. Todavía no se ha puesto en producción en gran escala ningún motor axil, ya que los construídos hasta ahora no lo han sido en serie. Por tanto, las cifras de costo que se tienen no constituyen una base justa para fines de comparación.

*Resumen.*—Las dos grandes ventajas de los motores, con compresores de flujo axil, en comparación con los centrífugos, son:

a) Gran reducción de la superficie frontal, y

b) Son posibles mejores consumos de combustible sin innecesaria complicación mecánica.

Estas dos ventajas compensan con mucho cualesquiera otras desventajas que puedan existir, y éstas se han exagerado considerablemente en el pasado.



# Escuela número 3 de Feltwell

HISTORIA DE LA ESCUELA.

Esta Escuela fué creada el día 2 de abril de 1928 en Grantham, Lincolnshire, y empezó su enseñanza, el primer curso de pilotos, el día 1 de mayo del mismo año.

En esta primera época el número de alumnos de las promociones era de 60 por año, que fué elevándose progresivamente, alcanzando en el año 1934 a 100 alumnos.

El 16 de agosto de 1937 se trasladó de aeródromo, estableciéndose en South Cerney, Gloucestershire, donde permaneció durante la última guerra.

Por fin, en abril de 1946, se instaló en el actual aeródromo de Feltwell, que fué cedido por el Mando de Bombardeo.

Durante sus distintas etapas ha utilizado la Escuela como aviones de enseñanza los Avro 504; Hawker Tom Tit; Armstrong Whitworth Atlas; Avro Tudor; Armstrong Whitworth Siskin; Bristol Bulldog; Hawker Hart; Hawker Audax; Air Speed Oxford, y actualmente tiene la D. H. Tiger Moth y el Harvard.

Tiene la intención de cambiar, durante el año en curso, la D. H. Tiger Moth por la Percival Prentice, así como es probable, sin que esté definitivamente decidido, la sustitución del Harvard por el nuevo Boulton & Paul, avión de enseñanza superior.

ENSEÑANZA A "TRAVES DE TODO".

Una expresión que hoy día es usada muy frecuentemente en Inglaterra, tratándose de la enseñanza, es la de: "Enseñanza all-through", la que en realidad quiere decir que el alumno recibe toda su enseñanza de vuelo a través de sus distintas fases con el mismo profesor. Este sistema no puede llamarse propiamente innovación, ya que es muy antiguo, pues al menos en España se utilizaba en la Escuela Civil de Albacete, donde se hacía la parte elemental y de transformación con el mismo profesor. Sin embargo, en Inglaterra la tienen por cosa muy nueva y aducen como razones en favor de ella el que para el alumno es mucho más fácil el paso de la Tiger al Harvard continuando con el mismo profesor, que ya le conoce, lo que permite una mayor compenetración. Asimismo tiene para este último la ventaja de que le permite volar los dos tipos de aviones durante el curso y a la vez, pues cuando un curso pasa de etapa empieza otro, teniendo el profesor alumnos de las dos etapas.

Esta instrucción está dividida en tres partes, cada una de ellas de 16 semanas y media, haciendo cada alumno unas 65 horas de vuelo en cada una, con lo que el curso total viene a ser de unas 49 semanas y media, en las que el alumno hace unas 200 horas de vuelo.

ORGANIZACIÓN.

La organización de la Escuela está tomada de la de un Grupo de Caza. Se divide en tres "Alas": Ala Administrativa; Ala Técnica y Ala Enseñanza de Vuelo, cada una de ellas mandada por un Teniente Coronel.

El Ala de Vuelo está subdividida en: Enseñanza de Tierra, Central de Tráfico Aéreo, Escuadrilla de la Plana Mayor y tres Escuadrillas de enseñanza, mandadas cada una por un Capitán con un cierto número de instructores, aparatos, personal de especialistas y un número de cadetes, la mitad de los cuales están en la etapa elemental de Enseñanza o Básica, y la otra mitad, en la de Aplicación.

PERÍODOS DE ENSEÑANZA.

La enseñanza completa del alumno se encuentra dividida en cuatro etapas, que son las siguientes:

1.ª Período de Enseñanza Inicial.
2.ª Período de Enseñanza Básica.
3.ª Período de Enseñanza de Aplicación.
4.ª Período de Enseñanza de Conversión

De estas cuatro etapas de la enseñanza, solamente dos, la Básica y la de Aplicación, se siguen en esta Escuela.

PERÍODO DE ENSEÑANZA INICIAL.

Este período dura seis meses, y durante él solamente se enseña al alumno las disciplinas correspondientes a tierra en el aeródromo de Witterring, después de sufrir un examen ante un Tribunal Central en el Ministerio del Aire. Al finalizarlo pasan los cadetes destinados a una de las cuatro Escuelas de la RAF (similares a ésta las otras tres).

El objeto de esta fase inicial es acostumbrar al cadete al Servicio, así como a sus costumbres, normas, procedimientos, e inculcarle su tradición.

Las enseñanzas que reciben se reducen a estudiar inglés, geografía, aerodinámica, aeromotores (estas dos ciencias en su parte más elemental), armamento, meteorología, matemáticas, física y lo que nosotros llamamos en nuestras Escuelas Instrucción Aérea; es decir, formaciones en tierra con aviones, arrastre, entretenimiento de ellos, etcétera, etc.

Durante dicho período se concede máxima importancia a la educación física y a los ejercicios en orden cerrado, abierto y combates en tierra.

PERÍODO DE ENSEÑANZA BÁSICA.

Este período y el siguiente de Aplicación son los que hacen los cadetes de esta Escuela, y su duración es de un año, de los que corresponden seis meses a cada período.

En éste vuelan los Tiger Moth y Harvard II, haciendo en total 110 horas de vuelo: 65 en la primera y 45 en la segunda.

Durante él se dan las bajas por falta de habilidad, que suelen ser alrededor del 15 por 100, y los cadetes en estas condiciones son derivados a otra especialidad aérea.

Se les enseña a volar con las normas clásicas: vuelos en línea recta, virajes horizontales, ángulos de subida y planeo, virajes subiendo y sin motor, pérdidas, barreras, etcétera.

El plan de instrucción de vuelos se compone de dos partes:

| Primera parte: Avioneta Tiger Moth. | D. M. | SOLOS | TOTAL horas. |
|---|---|---|---|
| Eseñanza en Link Trainer ...... | 8 | 3 | 11 |
| Idem de vuelos de instrumentos. | 2 | — | 2 |
| Idem de vuelos de navegación... | 1 | 1 | 2 |
| Idem en Link Trainer ........... | 4 | 6 | 10 |
| Idem de vuelos de instrumentos. | 2 | — | 2 |
| Idem de vuelos de navegación... | 3 | — | 3 |
| Idem en Link Trainer ........... | 1 | 4 | 5 |
| Idem de vuelos de instrumentos. | 3 | — | 3 |
| Idem de vuelos de navegación... | 2 | 4 | 6 |
| Idem de vuelos de formación ... | 1 | — | 1 |
| Idem en Link Trainer ........... | 2 | 3 | 5 |
| Idem de vuelos de instrumentos. | 3 | — | — |
| Idem de vuelos de navegación... | 2 | 4 | 6 |
| Idem de vuelos de formación ... | 1 | 1 | 2 |
| Idem de vuelos nocturnos ...... | 3 | 1 | 4 |
| *Totales*........... | 38 | 27 | 65 |

Durante esta fase el cadete sufre dos exámenes o pruebas en el aire: uno, a las 35 horas de vuelo, y el otro, al finalizar las 65 horas.

| Segunda parte: Avión Harvard II. | D. M. | SOLOS | TOTAL horas. |
|---|---|---|---|
| Eseñanza en Link Trainer ...... | 8 | 3 | 11 |
| Idem de vuelos de instrumentos. | 2 | — | 2 |
| Idem de vuelos de navegación... | 1 | 1 | 2 |
| Idem en Link Trainer ........... | 4 | 6 | 10 |
| Idem de vuelos de instrumentos. | 2 | — | 2 |
| Idem de vuelos de navegación... | 2 | 1 | 3 |
| Idem en Link Trainer ........... | 1 | 4 | 5 |
| Idem de vuelos de instrumentos | 3 | — | 3 |
| Idem de vuelos de navegación... | 2 | 4 | 6 |
| Idem de vuelos de formación ... | 1 | — | 1 |
| *Totales*........... | 26 | 19 | 45 |

PERÍODO DE ENSEÑANZA DE APLICACIÓN.

Al terminar la parte Básica, el cadete empieza la llamada de Aplicación, que consiste en hacer 90 horas de vuelo en Harvard II, de ellas 43 horas en doble mando y 47 horas solo, en ejercicios de navegación, for-

mación, viajes en formación, bombardeos, combates contra tierra y aéreos, vuelos nocturnos y ejercicios de vuelos de radio para ayuda a la navegación, principalmente con mal tiempo. Es decir, la aplicación a fines militares concretos de toda la enseñanza adquirida en la parte Básica.

En este período no nos enseñaron la distribución de las horas de vuelo por ejercicios, alegando que, como es un sistema de enseñanza nuevo, está sujeto a constantes revisiones.

Las horas del curso, que, como antes se ha dicho, comprenden los períodos Básico y de Aplicación, están distribuídas de la siguiente manera:

Horas de enseñanza total de aire, 633 (de ellas, 200 de vuelo).

Horas de enseñanza total en tierra, 1.993.

Las horas de tierra comprenden:

| | |
|---|---|
| Aerodinámica | 118 |
| Aeromotores | 90 |
| Instrucción Aérea | 102 |
| Inglés | 25 |
| Geografía | 20 |
| Historia de la RAF | 24 |
| Servicio Secreto | 54 |
| Matemáticas | 40 |
| Meteorología | 78 |
| Navegación | 188 |
| Física | 40 |
| Radio | 116 |
| Armamento | 148 |
| Servicios generales | 840 |

Al final de este período, el cadete sufre un nuevo examen, así como pasó otro a mitad del mismo, siendo remitidos los ejercicios al Tribunal Central del Ministerio.

El cadete que termina el curso con aprovechamiento recibe sus "galas" y pasa a una de las tres Escuelas de Conversión.

### Período de Enseñanza de Conversión.

Al terminar el curso descrito anteriormente, los cadetes pasan destinados a las Escuadrillas de uno de los tres tipos existentes en la RAF: caza, bombardeo medio y bombardeo pesado; pero en lugar de incorporarse directamente a su Unidad, van a una de las tres Escuelas de Conversión, en la que deben volar:

Los pilotos destinados a caza, el Spitfire.

Los pilotos destinados a bombardeo medio, el Mosquito.

Los destinados a bombardeo pesado, el Wellington.

El sistema de enganche y ascenso de estos cadetes es el siguiente:

Se enganchan por cinco años, al final de los cuales, por elección, pueden hacer un segundo enganche por diecisiete años más. Es decir, en total, veintidós años de servicio.

Los que no son elegidos después de sus cinco años de pilotos, pasan a la reserva, en la que deben permanecer cuatro años y en la que actualmente mantienen su entrenamiento volando la Tiger Moth.

El sistema de ascenso es el siguiente: Al terminar satisfactoriamente el curso (un año de piloto), el cadete es ascendido a piloto cuarto. Al pasar dos años en tal categoría, asciende a piloto tercero. A los cuatro años y medio de piloto tercero y obtener buena calificación, asciende a piloto segundo. A los cuatro años de piloto segundo (generalmente, antes) y con buena calificación, pasa a piloto primero. Finalmente, después de nueve años como piloto primero (generalmente, durante el 18.° año total como piloto), asciende a piloto principal.

### Condiciones de la Escuela.

La Escuela de Feltwell tiene cabida para 200 alumnos, aunque actualmente sólo tiene 100, ya que se trata de un plan nuevo de enseñanza que podemos decir se encuentra en experimentación.

Los cadetes viven en pabellones de 34 alumnos con habitaciones de dos camas, en las que, además, tienen dos taquillas metálicas pequeñas y una mesa.

Dispone el pabellón de comedor de alumnos y casino.

Existe aparte un pabellón, con clase de instrumentos de a bordo no eléctricos; clase de instrumentos de a bordo eléctricos y de radio, y clase y sala de proyecciones para identificar aviones. Por cierto, que en

dicha sala no existen más modelos que algunos, muy pocos, yanquis y muchísimos rusos.

En el "hall" de este pabellón existe una mesa con una urna encima de ella, y detrás un gran recuadro de anuncios. Los profesores ponen en él preguntas escritas en un papel, y los alumnos contestan a ellas, echando su contestación en la urna. Todas las semanas se recogen las contestaciones y se ponen nuevas preguntas, que versan sobre cualquiera de las materias que los cadetes estudian en la Escuela. Estas respuestas, calificadas, naturalmente, influyen en la nota de final de curso.

ORGANIZACIÓN TÉCNICA.

En la organización de la Escuela todos los Servicios Técnicos quedan bajo el "Ala Técnica"; y el Teniente Coronel, Jefe de ella, controla a todos los ingenieros, mecánicos, armeros, fotógrafos y a la Sección de Señales de Campo.

El entretenimiento del material de vuelo está dividido entre el "Ala Técnica" y el "Ala de Vuelo" en la siguiente forma:

a) El personal del "Ala de Vuelo" es responsable de hacer todas las inspecciones y revisiones diarias y semanales de los aviones, todas las cargas y las reparaciones de las pequeñas averías.

b) El personal del "Ala Técnica" es responsable de las revisiones mayores, modificaciones, rectificaciones y reparaciones de todas las averías del material de vuelo que superen a las encomendadas al "Ala de Vuelo". Asimismo deben hacer todas las reparaciones de las partes que tengan componentes hidráulicos.

Para armonizar ambos trabajos cada "Ala" dispone de un "cuarto de control", y el personal de ellos trabaja muy estrechamente unido, con la única mira de conseguir mantener el mayor número posible de aviones en vuelo para que la Escuela pueda desarrollar su plan de instrucción.

La Jefatura de la Escuela vigila el perfecto funcionamiento de sus servicios técnicos, ya que en este sentido toda la vigilancia que se tenga en una Escuela resultará siempre poca; y mucho más hoy día en Inglaterra, donde tienen un material y personal muy reducidos.

MATERIAL DE VUELO.

El material de vuelo utilizado actualmente por la Escuela es, como antes se dice, la Tiger Moth y el Harvard II.

La Tiger Moth es sobradamente conocida por todo el mundo.

El Harvard II es un avión canadiense fabricado con patente norteamericana.

CONCLUSIÓN.

Conviene resaltar la importancia tan grande concedida actualmente en este país a la enseñanza de vuelo; piénsese que en esta Escuela siguen los cursos únicamente las clases de tropa y posiblemente de la reserva, ya que indudablemente se ha hecho mucho más compleja por días, puesto que los pilotos deben usar equipos "radar", otros controlados desde tierra de acercamiento al campo, etc., etc.

En lo anteriormente expuesto es de notar el elevado número de horas de vuelo que hacen los cadetes, pues en un año que dura su permanencia en ella vuelan:

*Período básico de seis meses:*

| | |
|---|---|
| En Tiger Moth ......... | 65 horas. |
| En Harvard II ............ | 45 " |

*Período de aplicación de seis meses:*

| | |
|---|---|
| En Harvard II ........... | 90 " |
| *Total*.............. | 200 horas. |

A las que hay que añadir las que posteriormente hacen en las Escuelas de Conversión.

# Bibliografía

## LIBROS

HUMAN FACTORS IN AIR TRANSPORT DESIGN, *por Mc. Farland.* — *670 págs. de 22 × 15 cms., con 150 figuras y gráficos.* — *Mc. Graw-Hill, editor.* — *Nueva York, 1946.—En cartón.*

En el proyecto de las instalaciones aéreas de toda clase, desde el avión mismo a los servicios públicos de las Compañías de tráfico aéreo, se tiene en cuenta no sólo lo que pudieran considerarse razones técnicas del material, sino las consideraciones de la naturaleza humana de los que han de tripularlos o ser llevados como pasajeros. Ello, que influye tanto en la comodidad como en la seguridad del vuelo, ha ido creciendo en importancia, no sólo porque cada vez se vuela en circunstancias más difíciles, sino porque los constructores se han visto obligados a darle importancia creciente.

El autor es profesor de la Universidad de Harvard, en la que se viene ocupando de este tema desde 1928.

El libro que nos ocupa, voluminoso como es, ha podido llevar a términos exhautivos este estudio, pasando revista a las acciones físicas, fisiológicas y psicológicas del frío; la depresión que trae consigo la altura, de la temperatura y humedad del ambiente, del anhídrido carbónico y otros gases tóxicos, del ruido y las vibraciones, de las aceleraciones, con su consecuencia el mareo, hasta el transporte de insectos y microbios que pueden ser portadores de enfermedades; y en todos ellos el modo de combatirlos, ya mediante la construcción especial de las cabinas, ya por medios aplicados a las personas.

Un último capítulo es un completo estudio de la seguridad, pasando revista a los accidentes de toda clase y medios de evitarlos y socorrerlos.

Termina este libro con un capítulo de conclusiones, en que extrapola, tratando de prever el futuro, con tablas y un completo índice alfabético de materias. Al final de cada capítulo va nota bibliográfica pertinente; en total, más de 400 citas.

• • •

AIRWAYS - THE HISTORY OF COMMERCIAL AVIATION IN THE UNITED STATES, *por Smith (Henry Lads).—430 págs. de 20 × 13 centímetros, con cuadros, gráficos y 45 grabados.—Segunda edición. Alfred A. Knoff. Nueva York, 1944.—En cartón.*

El tráfico aéreo de los Estados Unidos de América alcanza un volumen de los dos tercios del total mundial, y desde 1921 ya organizó el servicio aéreo postal, que bien pronto prestó servicio de noche con objeto de ganar ese tiempo que es oro en la fulgurante actividad industrial y mercantil de los anglosajones. En un país de enormes distancias y con un sistema montañoso de las Rocosas, con clima durísimo, envolvía un grave problema, que hubo de resolver creando una completa red de vías aéreas iluminadas que permitieran el servicio casi en todo tiempo. Europa no pudo hacer más que seguir el camino trazado por Norteamérica.

De ahí que la historia detallada de cómo fueron venciendo dificultades de todo orden: orgánicas, de personal, industriales, etc., etc., es sumamente aleccionador.

Aparte del fondo de la obra, la forma suelta, llena, además, de consideraciones psicológicas, incluso amenas, hace más interesante esta obra.

• • •

ATLAS SUS-DRA, *por Angel Flores Morales.*

Se trata de un acertado estudio geopolítico de ciertas regiones del Marruecos meridional francés que pudieron ser españolas de haber salido adelante lo que se proponía en el Tratado de 1902.

El empeño acertado del autor en reconstruir el sentimiento colonial español, y su obra es no sólo interesante para los técnicos y los aficionados a estas cuestiones colonizadoras, sino que, por su amenidad y estilo, es lectura grata e instructiva para los profanos.

• • •

EL BRIGADIER CONDE DE ARGELEJO Y SU EXPEDICION MILITAR A FERNANDO POO EN 1778, *por Manuel Cencillo Pineda.*

Arranque de toda nuestra colonización en Africa, ha sido bien estudiada esta expedición

en todos sus detalles y trascendencia, hasta hoy conocida en muy sucintos detalles, como asimismo de la personalidad del Brigadier, que aparece estudiada con profundidad y detalle.

Lleva un prólogo del excelentísimo señor Díaz de Villegas, que aumenta con su autoridad en estas cuestiones africanas el valor que ya tiene de por sí el libro del Sr. Cencillo y Pineda.

# REVISTAS

## ESPAÑA

*Brújula*, número 204, 1 de enero de 1949.—Editoriales. — Evolución y progreso de la industria pesquera.—El cable "Blas de Lezo", en Colombia.—Sinfonía del mar en Año Nuevo.—La mujer marinera.—La posición de Timor y la intervención portuguesa en la Conferencia Internacional de las Rutas Aéreas del Pacífico Sur.—El litoral inglés del mar de Irlanda. — Quincena marítimofinanciera.—El grave problema de la escasez de pesca. — Las islas Hawai.—Vida marítima.—Deportes. — Situación de buques.—Guía marítima e industrial.

*Ejército*, número 107, diciembre 1948.—Comentarios. — Sobre una polémica originada por la ciencia y la intransigente expectativa de las Fuerzas del Aire, Mar y Tierra.—La información en Artillería Antiaérea.—La psicología del Mando de las distintas grandes unidades. — Intendencia moderna.—Algunas noticias sobre el Rif de la Edad Media.—El potencial económicoindustrial argentino y la Defensa Nacional.—Nuestras experiencias en la técnica del paracaidismo.—Nuevo método para el cálculo de trayectorias.—Impresiones de un recorrido políticomilitar por tierras de Gomara, Rif y Kert.—Información e ideas y reflexiones.

*El Exportador Español*, núms. 28 y 29, noviembre-diciembre 1948.—Editorial.—La solidaridad económica.—La intervención de los exportadores.—Crónica financiera.—Las redes, fuentes de divisas.—Ferias y Exposiciones. — Información nacional.—Cambios especiales de divisas.—Exportación de tapices.—España y el Continente negro.—La industria armera requiere facilidades. — Producción azafranera española.—Las líneas de Air France.—La Prensa de España. — Mecanización agrícola.—Explotación de la industria hullera. — Necesidades mundiales de lana. — Problema del comercio exterior. — Tratados y Acuerdos. — La agricultura. — Peligro y esperanza del Plan Marshall.—Necesidad de restablecer líneas marítimas. — Noticiario del mundo económico.—Situación alimenticia del mundo.—Para reanudar el tráfico internacional.—Fiscalización de los gastos británicos.—Las ondas supersónicas y la industria.—Méjico.—Situación económica del mundo.—La mujer inglesa en la vida industrial.—Corresponsales de "El Exportador Español".—Fletes.

*Móvil*, número 61, diciembre 1948. Catástrofes automovilísticas en miniatura.—En España se fabrican en serie motocicletas.—"Móvil", en el Extranjero. — Camionetas, furgonetas.—Los nuevos vehículos utilitarios franceses. — Crónica americana: Todavía escasean los automóviles. — Crónica francesa: Modelos extranjeros.—Crónica británica: La primera Exposición automovilística de la postguerra.—El pequeño "auto" plegable. — Usted lo sabe, aunque no se acuerda.—¡Repárelo bien!—Neumáticos y cámaras.—El calendario internacional. — Un hombre de hechos. — Ferrocarriles.—Cuando el invento de míster Stephenson se extendió por el mundo.—Real Moto Club de España: Excursión colectiva de regularidad.—Nuevo modelo de bicicleta francesa.—La Subida a la Dehesa de la Villa.—Un lote de máquinas. — Humor y gasolina.—Turismo: Madrid-Palencia.—Las Baleares II.

*Mundo*, número 454, 16 de enero de 1949.—Europa debe mandar. — Editorial.—La entrada en Egipto de tropas judías plantea un nuevo problema internacional en el Oriente Próximo. — Truman anuncia un amplio programa de intervención estatal en la vida económica del país.—Deán Acheson es una incógnita cuando precisamente el conflicto mundial está planteado con toda claridad.—Italia y Francia negocian el establecimiento de una Unión Aduanera similar a la del "Benelux".—La escasez de elementos bélicos, el caos económico y la baja moral de las tropas, causas de la situación de la China nacionalista. — Voz americana. — Interamericanismo. — Hombres y gestos. — Humor extranjero. — Las elecciones presidenciales portuguesas permitirán al pueblo lusitano elegir libremente entre los diversos candidatos.—Las ideas y los hechos.—Se encuentran muy avanzados los trabajos de elaboración del Pacto del Atlántico.—Ha comenzado a aplicarse el nuevo Tratado firmado entre Gran Bretaña y las islas Maldivas. — La Francia de la postguerra registra una serie de campañas de escándalo promovidas por el comercio ilegal de víveres. — La Unión Francesa (III).—Mundo literario.—Pequeña historia de estos días. — Efemérides internacionales.—Indice bibliográfico.

*Nautilus*, número 35, noviembre 1948.—Los tres cañoneros "Magallanes" de la Armada.—Política mediterránea.—Testimonios de una política marítima.—La riqueza pesquera sahariana y la Empresa Mixta Nacional de Pesca. — Viejas noticias portuarias barcelonesas. — Información general: Nacional. Exterior. Situación de buques españoles dedicados a la navegación de altura. — Transacciones comerciales y fletes: Mercado de fletes.—Crónica de Prensa: Pruebas oficiales de buques a motor "Explorador Iradier".—El valor de las ostras en la alimentación humana.—Sumarios de revistas.—Disposiciones oficiales del "Boletín Oficial del Estado".

*Revista de Obras Públicas*, número 2.805, enero 1949. — La prospección geoeléctrica con corriente continua y casi continua en ingeniería civil.—Nuevos estudios sobre el "impacto".—Estudio de pandeo en la pieza recta cargada de punta.—Diques de abrigo en puertos.—Misión de la Universidad. — Revista de revistas.—Bibliografía.— Publicaciones recibidas. Crónica.—Fichero bibliográfico.

*Revista Marconi*, número 8, enero 1949.—Cómo se construye un buen aparato de radio.—Nombramientos en Marconi Española. — Mr. George H. Nelson, en Marconi Española. — La música en el hogar.—El transitor.—Reportajes por radio.—La física y la música.—Las partículas elementales.—Novedades técnicas. — Fotosíntesis.—Bibliografía.—Museo de la Palabra.—Selección de revistas.—Explorando lo infinitesimal.— Un nuevo microscopio con el que se ve un virus matando una célula.—Noticias breves.

## VENEZUELA

*Revista de las Fuerzas Armadas*, número 27, septiembre 1948.— Editorial.—Técnica.— Nociones de Derecho de Guerra. — Principios del Comando.—Táctica de fuerzas blindadas.—Introducción a las matemáticas. — La importancia del elemento distancia en el tiro de Artillería.—Consideraciones sobre las heridas abdominales y la guerra moderna.— Aerodinámica.—Superficies móviles o superficies de mando.—Estado Mayor General.—Comentarios sobre gases de combate.—Algunos conceptos sobre la sorpresa. La unidad de nuestras Fuerzas Armadas. — Embarcaciones que vuelan sobre el agua.—Nueva lente sobre fotografía aérea.—Nuevos mapas tridimensionales.—Historia. Nuestros próceres navales: Contralmirante José Eugenio Hernández.— Almirante José Padilla.—Modelos, el héroe del Sur.—Fechas clásicas de América.—Literatura.—24 de junio. — Al negro primero. — Venganza margariteña. — Información nacional.— Información extranjera.—Miscelánea.